22101477344

Digitized by the Internet Archive
in 2014

https://archive.org/details/b20419338

SCHOOL OF TROPICAL DISEASES
11 APR 1923
LIBRARY

# ACUTE INFECTIONSKRANKHEITEN.

## ZWEITER THEIL.

# HANDBUCH

der

# Speciellen Pathologie und Therapie

bearbeitet

von

Prof. H. Auspitz in Wien, Dr. V. Babes in Budapest, Dr. A. Baer in Berlin, Prof. Chr. Baeumler in Freiburg, Prof. J. Bauer in München, Prof. V. F. Birch-Hirschfeld in Leipzig, Prof. R. Boehm in Leipzig, Prof. O. Bollinger in München, Dr. H. Curschmann in Hamburg, Baur. L. Degen in Regensburg, Prof. W. Erb in Heidelberg, Prof. F. Erismann in Moskau, Prof. A. Eulenburg in Berlin, Prof. C. Flügge in Göttingen, Prof. J. Forster in Amsterdam, Prof. B. Fraenkel in Berlin, Prof. O. Fraentzel in Berlin, Prof. E. Geber in Klausenburg, Prof. A. Geigel in Würzburg, Prof. A. Heller in Kiel, Prof. H. Hertz in Amsterdam, Prof. O. Heubner in Leipzig, Prof. A. Hilger in Erlangen, Prof. L. Hirt in Breslau, Prof. E. Hitzig in Halle, Prof. G. Huguenin in Zürich, Prof. H. Immermann in Basel, Prof. F. Jolly in Strassburg, Prof. Th. Juergensen in Tübingen, Prof. A. Kunkel in Würzburg, Prof. A. Kussmaul in Strassburg, Prof. O. Leichtenstern in Köln, Dr. E. Lesser in Leipzig, Prof. W. Leube in Würzburg, Prof. C. v. Liebermeister in Tübingen, Dr. G. Merkel in Nürnberg, Dr. P. Michelson in Königsberg, Prof. F. Mosler in Greifswald, Prof. A. Neisser in Breslau, Prof. H. Nothnagel in Wien, Prof. M. J. Oertel in München, Prof. M. v. Pettenkofer in München, Prof. E. Ponfick in Breslau, Prof. H. Quincke in Kiel, Dr. F. Renk in München, Prof. Fr. Riegel in Giessen, Prof. S. Rosenstein in Leiden, Prof. M. J. Rossbach in Jena, Prof. H. Ruehle in Bonn, Prof. C. Schroeder in Berlin, Prof. L. Schrötter in Wien, Dr. H. Schüle in Illenau, Dr. A. Schuster in München, Prof. E. Schwimmer in Budapest, Prof. E. Seitz in Wiesbaden, Prof. H. Senator in Berlin, Prof. J. Soyka in Prag, Dr. A. Steffen in Stettin, Prof. A. Strümpell in Erlangen, Prof. A. Thierfelder in Rostock, Prof. Th. Thierfelder in Rostock, Prof. L. Thomas in Freiburg, Dr. P. G. Unna in Hamburg, Dr. Th. Veiel in Cannstatt, Prof. A. Vogel in Dorpat, Prof. E. Wagner in Leipzig, Prof. C. Wernicke in Breslau, Dr. A. Weyl in Berlin, Dr. G. Wolffhügel in Berlin, Prof. F. A. Zenker in Erlangen, Prof. H. v. Ziemssen in München, Prof. W. Zuelzer in Berlin.

Herausgegeben

von

**Dr. H. v. Ziemssen,**

Professor der klinischen Medicin in München.

## ZWEITER BAND.

### ZWEITER THEIL.

**Dritte völlig umgearbeitete Auflage.**

LEIPZIG,

VERLAG VON F. C. W. VOGEL.

1886.

# HANDBUCH

DER

# ACUTEN INFECTIONSKRANKHEITEN.

## ZWEITER THEIL.

**Dritte völlig umgearbeitete Auflage.**

---

## Cholera indica und Cholera nostras

von

Prof. Dr. M. J. ROSSBACH.

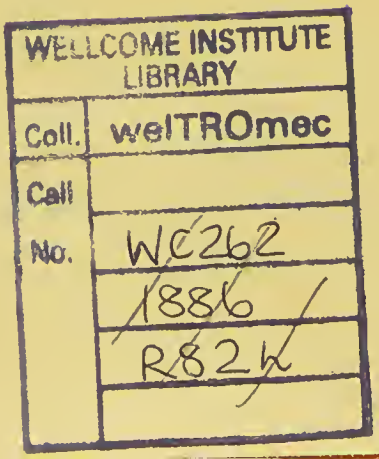
MIT 8 ABBILDUNGEN IM TEXT.

---

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1886.

1621

Das Uebersetzungsrecht ist vorbehalten.




M17809

# INHALTSVERZEICHNISS.

## Cholera indica.


Seite

1. Aeltere Cholera-Literatur von 1817—1880. Berichte von Commissionen und Corporationen . . . . . 3
Einzelarbeiten . . . . . 3
2. Neuere Cholera-Literatur von 1880—1885 . . . . . 9
Einleitung . . . . . 12

ERSTER ABSCHNITT.

**Heimath und Geschichte der indischen Cholera** . . . . . 13
Heimath der indischen Cholera . . . . . 13
Geschichte der Choleraseuchen . . . . . 14
Erste Cholera-Pandemie 1816—1823 . . . . . 14
Zweite Pandemie von 1826—1837 . . . . . 16
Dritte Pandemie von 1846—1861 . . . . . 18
Vierte Pandemie von 1863—1875 . . . . . 20
Fünfte Pandemie von 1883 an . . . . . 24
Ueberblick . . . . . 27

ZWEITER ABSCHNITT.

**Der Cholerakeim** . . . . . 30
Die älteren Untersuchungen über die Natur des Cholerakeimes . . . . 30
Die neuesten Untersuchungen über den Cholerakeim . . . . . 31
Der Kommabacillus Koch . . . . . 31
Benennung . . . . . 31
Die Naturgeschichte des Kommabacillus Koch . . . . . 32
1. Mikroskopisch-bacteriologische Untersuchungsmethoden . . . . 33
2. Culturmethoden und Nährflüssigkeiten für den Kommabacillus Koch 34
Vorkommen . . . . . 36
Die äussere Form . . . . . 38
Lebenseigenschaften der Kommabacillus Koch . . . . . 41
Ueber die Lebensdauer und -Kraft des Kommabacillus Koch in natürlichen Nährböden . . . . . 43
Die Temperaturen . . . . . 45
Abschwächung und Vernichtung des Kommabacillus Koch . . . . 46
Entwicklungshemmung und Vernichtung des Kommabacillus Koch durch verschiedene Mittel . . . . . 47
Das Verhalten in verschiedenen Culturen. Die Bewegungen des Kommabacillus . . . . . 50

Seite

Geruch der Culturen des Kommabacillus Koch . . . . . 53
Ueber Dauerzustände des Kommabacillus Koch . . . . . 54
Infection von Thieren mit dem Kommabacillus Koch . . . . . 58
Infection von Menschen mit dem Kommabacillus Koch . . . . . 62
Ueber das von dem Kommabacillus Koch erzeugte giftige Alkaloid . 65
Dem Kommabacillus Koch ähnliche gekrümmte Bacillen . . . . . 67
Die sogenannten Neapeler Cholerapilze . . . . . 70

## DRITTER ABSCHNITT.

**Die entfernteren oder Hilfsursachen der Cholera** . . . . . 75
Ueber die Begriffe Contagium und Miasma . . . . . 78
Ueber die Bedeutung des menschlichen Verkehrs für die Verbreitung der Cholera und die Verschleppung derselben auf weite Entfernungen . 84
Ueber die Uebertragbarkeit des Cholerakeimes von einem Menschen auf den anderen, über die Contagiosität und die Haftung desselben an den Darmentleerungen . . . . . 88
Ueber die Art und Weise, in welcher der Cholerakeim von Choleraentleerungen aus mehr oder weniger unmittelbar in den Körper anderer Menschen gelangen kann, und über die Träger des Cholerakeimes im näheren Verkehr . . . . . 91
Ueber die Wege im Organismus, welche der Cholerakeim wandeln muss, um die Krankheit hervorzurufen . . . . . 95
Vermehrt sich der Cholerakeim nur im menschlichen Organismus oder auch im Boden und anderen Orten? . . . . . 96
Giebt es also auser einer contagiösen auch eine miasmatische Verbreitung des Cholerakeimes? . . . . . 97
Ueber die Rolle, welche der Erdboden bei der Verbreitung der Cholera spielt, und über die örtliche Disposition . . . . . 98
Ueber das Substrat im Boden, in welchem sich der Cholerakeim entwickelt. Ueber die Beziehung dieses Substrates zu atmosphärischen Niederschlägen und zum Grundwasser . . . . . 103
Ueber die zeitliche Disposition für Cholera und über den Einfluss, welchen das Klima, die Jahreszeiten, die Temperatur auf die Choleraepidemien ausüben . . . . . 106
Ueber die Frage, ob der Cholerakeim eine Art Reifung oder Generationswechsel im Boden oder irgend einem anderen Dinge durchmachen muss, um inficirend wirken zu können . . . . . 110
Ist es bei siechhaftem Boden (d. h. bei den in den vorigen Abschnitten angegebenen choleragünstigen Boden- und Grundwasserverhältnissen) die aus dem Boden aufsteigende Luft, oder ist es das Brunnenwasser, welches den im Boden reproducirten Cholerakeim dem menschlichen Körper wieder zuführt? . . . . . 111
Ueber die Cholera auf Schiffen . . . . . 117
Ueber die individuelle Disposition zur Cholera . . . . . 122
Giebt es von vornherein unempfängliche (immune) Menschen? Wird durch einmaliges Ueberstehen der Cholera zeitweise oder lebenslängliche Unempfänglichkeit erworben? . . . . . 127

Seite
Ueber das allgemeine Verhalten der Epidemien . . . . . 129
Ueber das schliessliche Erlöschen einer jeden Choleraepidemie auf ausserindischem Boden . . . . . 133
Die Sterblichkeit in den Choleraepidemien . . . . . 134
Zusammenstellung der hauptsächlichsten Ergebnisse . . . . . 142

VIERTER ABSCHNITT.

**Krankheitserscheinungen und -Zeichen** . . . . . 142
1. Incubation . . . . . 142
2. Uebersicht des Krankheitsverlaufes . . . . . 143
3. Verlaufsverschiedenheiten . . . . . 150
4. Complicationen und Nachkrankheiten . . . . . 151

FÜNFTER ABSCHNITT.

**Die Leichenbefunde** . . . . . 153
1. Bei raschem tödtlichen Ausgang . . . . . 153
2. Nach längerer Krankheit . . . . . 157

SECHSTER ABSCHNITT.

**Besprechung der wichtigsten Symptome und Organveränderungen bei Cholera** . . . . . 160
Die Erscheinungen in den digestiven Organen . . . . . 161
Blut- und Kreislaufsstörungen. Die Eintrocknung der Organe . . . . 168
Die Choleraniere und die Anurie . . . . . 173
Die Störungen im Nervensystem und in den Muskeln . . . . . 177
Stimm- und Athmungsorgane . . . . . 178
Geschlechtstheile . . . . . 179
Veränderungen der Hautthätigkeit. Hautausschläge . . . . . 179
Stoffwechsel und Körpertemperatur . . . . . 180
Wirkungen des chemischen Choleragiftes . . . . . 183

SIEBENTER ABSCHNITT.

**Erkennung und Vorhersage** . . . . . 185

ACHTER ABSCHNITT.

**Vorbeugung und Behandlung der Krankheit** . . . . . 189

A. Oeffentliche Vorbeugungsmaassregeln . . . . . 191
I. Internationale Vorbeugungsmaassregeln . . . . . 191
*α*. Prophylaxis zur See. Allgemeines . . . . . 193
Häfen . . . . . 193
Schiffe . . . . . 193
*β*. Seegesundheitsdienst im Besonderen . . . . . 194
Während der Fahrt . . . . . 194
Die kleinen Schiffe . . . . . 194
Bei der Ankunft . . . . . 195
Inficirte Schiffe . . . . . 195
*γ*. Rothes Meer . . . . . 196

Seite
δ. Mekka-Pilger . . . . . 196
ε. Besondere Verfügungen für das Mittelmeer. Verdächtige Schiffe. 197
Inficirte Schiffe . . . . . 197
ζ. Schutzmaassregeln für das Festland . . . . . 197
η. Desinfection der Schiffe und Häfen . . . . . 198
ϑ. Bulletin . . . . . 200
II. Vorbeugungsmaassregeln innerhalb eines Landes . . . . . 200
B. Individuelle Vorbeugungsmaassregeln . . . . . 206
Choleraimpfung . . . . . 208
Behandlung der Krankheit . . . . . 209

Einheimische Cholera.

## Cholera nostras.

Literatur . . . . . 218
Einleitung . . . . . 218
Die Ursachen der Cholera nostras . . . . . 220
Naturgeschichte der Krankheit . . . . . 225
Krankheitserscheinungen und Leichenbefund . . . . . 226
Diagnose . . . . . 227
Die Behandlung . . . . . 227

Register . . . . . 229

# CHOLERA INDICA UND CHOLERA NOSTRAS

VON

Prof. Dr. M. J. ROSSBACH.

Choleraähnliche Symptomencomplexe, als da sind massenhafte Durchfälle, Erbrechen, Eindickung des Blutes, Wadenkrämpfe, Heiserkeit u. s. w. werden durch verschiedene Ursachen hervorgerufen: nämlich durch anorganische Gifte, z. B. arsenige Säure, oder durch organisirte Gifte, wie durch die sogenannten Fleischgifte, durch die Kommabacillen der Cholera indica und die noch nicht sicher gekannten, aber wahrscheinlich auch zu den Mikroorganismen zählenden Träger der sogenannten Cholera nostras.

# CHOLERA INDICA.

## 1.

## Aeltere Cholera-Literatur

### von 1817—1880.

#### Berichte von Commissionen und Corporationen.

Berlin, Arbeiten der ersten deutschen Choleracommission, die 1873 in Berlin tagte. Berlin bei Heymann. — Bombay Reports on the epidemic cholera which has raged throughout Hindostan and the Peninsula of India, since August 1817. Bombay 1819. Ins Deutsche übertragen von Reuss: Sammlungen u. s. w. Stuttgart u. Tübingen 1831. — Constantinopel, Commissionsbericht der internationalen Sanitätsconferenz. — Hamburg, Mitth. d. med. chir. Ges. in Hamburg. 2 Bde. Hamburg 1833. — Königsberg, Verh. d. physik.-medic. Gesellsch. zu Königsberg über die Cholera. 1831. — London, The Cholera-Gazette. 1832. — Report of the general board of health on the epid. Cholera of 1848—1849. London 1850. — Report of the committee for scientific inquiries. London 1856. — Niederlande, Die Choleraepidemie in Nederland in 1866 en 1867. Mitgegeven door het Departement von Binnenland'schen Zaken. Stuk I en II. Gravenhage 1872 u. 73. — Paris, Rapport sur la marche et les effets du choléra à Paris 1832 par la Commission etc. Paris 1834. — Gazette médicale 1832. 1849. 1850. — Documens statistiques et administratifs concernant le Cholera de 1854. Paris 1862. (Officiell.) — Riga, Protokollacte der Aerzte Rigas. Hamburg 1831, und Rigaer Beiträge zur Heilkde. I. 1. Riga 1849. — Stettin, Die epid. Cholera in Stettin von e. Verein von Aerzten 1832. — St. Petersburg, Die Choleraepidemie im Obuchow'schen Hospital daselbst 1848. St. Petersburg 1849. — Weimar, Verhandlungen der Choleraconferenz in Weimar am 28. u. 29. April 1867. Supplementheft zur Zeitschr. für Biologie von Buhl, Pettenkofer u. A. München 1867. — Wien, Bericht des k.k. Krankenhauses 1856. S. 50. — Bericht des Krankh. Wieden v. J. 1866. Wien 1867.

#### Einzelarbeiten.

Ackermann, Die Cholera des Jahres 1859 in Mecklenburg. Rostock 1860. — Acland, Memoir on the Ch. at Oxford. London 1856. — Adams, Med. and surg. Journ. 1849. Octobre. Glasgow. — Army med. report for the year 1864. — Albers

Cholerazeitungen 1832. — Allé, Oesterr. Jahrb. 1832. S. 601. — Anderson, An account etc. Edinb. journ. 1819. Bd. 15. Juli. — Anderssen, Rust's Magazin LIV. — Annesley, Treat. on the epidemical cholera of India. London 1829. — Scetches on the most prevalent diseases etc. London 1831. — Armstrong, Observ. on malignant Cholera. Edinburg 1832. — Arnaud, Notices sur les épid. de Cholera et de suette ... à Marseillan (Hérault). Revue thérap. du Midi 1855. Oct. — Arnott, Transact of the (Bombay) med. Soc. 1855. IV. Ser. Bd. II.

Babington, Assoc. med. Journ. 1856. — Bär, Verhandl. d. phys.-med. Ges. in Königsberg üb. Ch. Bd. 1. Heft 3. — Bärensprung, Müller's Arch. 1852. S. 253. — Baginski, Centralbl. f. med. Wissenschaft. 1866. — Balfour in Madras monthl. Journ. of med. Sc. 1870. — Statistics of Cholera. Madras 1840. Madras monthl. Journ. of med. Sc. 1870. Bd. I: Indian Annals of med. Sc. 1858. — Baly u. Gull, Gaz. hebdom. 1854. p 563. — Barchewitz, Ueber die Cholera nach Beobachtungen in Russland und Preussen. Danzig 1832. — Barrow, Army med. report for the year 1864. — Bartholow, Cincinnati Lancet and Obs. 1866. — Bary, Jahresbericht von Virchow-Hirsch. 1867. — Baudrimont, Indic.-histor. concern. les exper. tentées dans le but de découvrir le mode de transmission de ch. Journ. de l'anat. et de la physiol. de Robin. Bd. 4. 1867. — Beigel, Lancet II. 13. 352. — Bennet, Monthl. Journ. of med. Sc. 1849. — Berg's Repporter om Cholerafarsoten i Sverige år 1850. Stockholm 1851. — Bleihöfer, Nachrichten üb. d. Gesundheitszustände in verschied. Hafenplätzen. Hamburg 1877. — Blondel, Rap. sur l'épid. cholér. de 1853—1854 ... Paris 1855, besp. in Union méd. 6. 1856. — Böhm, Die kranke Darmschleimhaut i. d. Ch. Berlin 1838. — Boisseau, Traité du cholera morbus. Paris 1832. — Bontius, De medicina Indorum libri IV. Lugd. Bat. 1718. — Bostock, Lond. med. März 1843. — Botkin, Z. Sympt. u. Ther. d. i. St. Petersb. 1871 beob. Ch. Berl. klin. Wochenschr. 1871. No. 36. — Boubée, Comptes rendus. 23. Oct. 1854; Revue méd. 1832. Aug. Gaz. méd. de Paris. 1879. — Bouchut, Union médicale 1854. No. 127. — Boudin, Essai de géogr. médicale. Paris 1843. — Bouillaud, Traité du choléra morbus de Paris. 1832. — Bousergent, Observat. sur les maladies chez les Noirs à l'île Maurice 1837. — Boyle, Treatise on the epid. Cholera of India. London 1820. — Brauser, Die Choleraepidemie des Jahres 1852 in Preussen. Berlin 1854. — Brégi, Essai sur la Topogr. méd. de la ville de Sedan. Paris 1874. 30. — Breyer, Hufel. Journ. Bd. 74. Heft 1. — Bricquet et Mignot, Traité du Choléra morbus. Paris 1850. — Brierre de Boismont, Relat. du choléra morbus en Pologne. Paris 1831. — Brittan, Lond. med. Gaz. 1849. — Brown, Indian annals of med. Sc. 1858. Juli. — Bruberger, Virchow's Arch. Bd. 38. 296. — Brückner, Behandlungsweise d. Ch. Deutsche Klinik 1873. No. 35. — Bryden, Report on the Epidemic Cholera of 1866—68 in the Bengal Presidency. Calcutta 1869. — Brit. med. Journ. 1874. Jan. — Buchanan, Ueb. Dryearthclosets. Deutsch von Spiess in Deutsch. Vierteljahrschr. f. öff. Gesundheitspflege. Bd. III. — Budd, Malignant cholera. London 1849. — On the communicability of Ch. by dejections. Associat. med. Journ. 1854. Oct. Dec., 1855 März. — Buhl, Henle u. Pfeufer's Zeitschrift f. rat. Med. N. F. VI. 1855. S. 1 u. Hauptber. ü. d. Ch.-Epid. v. 1854 in Bayern. — Burkardt, Die Ch.-Verbreitung in Württemberg, Zeitschr. f. Biol. 1876. — Burnes, Calcutta med. transactions. Bd. VII. S. 459. — Burnett, Rep. on the Ch., which attacked the fleet in the Blak Sea. Med. Tim. and Gaz. Jan. 1855. — Busch, G.v. d., Die Ch.-Epid. in Dänemark v. 1853. Bremen 1858.

Carganico, Rust's Magazin. LIV. — Casper, Cholerazeitungen 1831. — Behandl. d. asiat. Ch. durch Kälte. Berlin 1832. — Mc. Carthey, Lond. hosp. reports. 1866. — Cazalas, Examen théor. et prat. de la question relative à la contagion du choléra. Paris 1866. — Charcellay, Gazette hebdom. 1856. S. 240. — Charcot, Ueb. d. Temperatur des Rectums i. d. Ch. Gaz. méd. 1866. 11. — Chipperfield, Madras quart. Journ. of med. Sc. 1867. — Christie, Lancet 1871. — Clerihew, Med. Times and Gaz. 1856. 9. Aug. — Coats, Report of the epid. cholera. Bombay 1819. — Cohn, Bericht der schlesischen Gesellschaft 1868. — Conraux, s. Pettenkofer's Verbreitungsart der Cholera. München 1855. S. 302. — Corbeil, Bericht d. Gaz. méd. de Paris. 1832. — Cordes, Ztschrift für Biologie 1868. Bd. 4. — — Cornish, Madras quart. Journ. of med. sc. 1861. Oct.; Med. Times and Gaz. 1868. March. 21. — Craigie, Edinb. med. and surg. Journ. 1832. April. — Creutzer, Ztschr. d. k. k. Ges. d. Aerzte zu Wien 1856. S. 617. — Crocq, Bull. de l'Académ. de Belgique 1866. — Cunningham, Fourth annual report of the sanitary commissioner

etc. Calcutta 1868. — Report of the cholera epid. of 1872 in Northern India. Calcutta 1873. — u. Lewis, Mikr. u. physiol. Unters. üb. d. Wesen u. d. Entsteh.-Urs. d. Ch. The Lancet 1873. No. 5. — Indian Annals of med. Sc. 1873. — Curtis, Account of the diseases of India. Edinb. 1807. — Czermak, Cholera-Archiv. Berlin 1830.

Dechambre, Gaz. hebd. 1854. 1855. — Delbrück, Ber. üb. d. Ch.-Epidemie d. J. 1855. Halle 1856. — Ztschr. f. Biol. 1868. Bd. 4. — Delpech, Sur le choléra morbus en Angleterre et en Écosse. Paris 1832. — Destrem, Gaz. des hôpit. 1854. — Dewalque, Académie de Belgique 27. Sept. 1884. — Dieffenbach, Physiol.-chir. Beob. an Ch.-Kranken. 2. Aufl. Güstrow 1834. — Dietl, Wiener med. Wochenschr. 1855. No. 24. — Dittel, Ztschr. d. k. k. Ges. d. Aerzte zu Wien. 1850. — Dove, Lond. hosp. rep. 1866. — Doyère, Compt. rend. 1849. Bd. 29. S. 454. — Drasche, Ueb. d. Harnstoffbeschl. d. Haut u. s. w. Wiener Ztschr. 3. 4. 1856. — Ch. epidemica. Wien 1860. — Duchaussoy, Gaz. des hôpitaux. 1854. 88. 168. — Des Inject. faites par les veines. Paris 1855. — Dundas Thomson, Mem. res. etc. Med. chir. transact. Scienc. Bd. 15. 1850. p. 67.

Ebers, Günsburg, Ztschr. 1851. S. 126. — Eckstein, Die epid. Ch. in Pesth im J. 1831. Pesth 1832. — Elsässer, Die epid. Ch. nach Beob. in Wien u. Brünn. Stuttgart 1832. — Württemb. med. Correspondenzbl. 1855. — Ercolani, Annali univ. di med. 1866. — Everard, Bull. de l'Académie de Méd. de Belgique 1854.

Farnsworth, Philad. med. and surg. Reporter 1870. — Farr, Report on the mortality of Cholera 1848—49. London 1852. — Finger, Die Ch.-Epid. Leipzig 1851. — Flamm, Ch. u. Vergiftung. Wien 1856. — Flittner in Oest. med. Jahrb. 1832. N. F. IV. — Förster, Die Verbreitung d. Ch. durch d. Brunnen. Breslau 1873. — Das Wasser als Träger des Choleragiftes in Küchenmeister's Ztschr. f. Epidemiologie I. 2. 1874. — Fortin, Bull. de l'Acad. de Méd. 1866—67. Bd. 32. — Foucault, Gaz. médicale de Paris. 1849. p. 338. — Frettenbacher, Gaz. méd. 1849. No. 2. — Frey, Arch. f. physiol. Heilkde. 1850.

Gaimard et Gérardin, Choléra morbus en Russie, Prusse etc. Paris 1832. — Gallaher, Pollok and Draine, Amer. Journ. of med. Sc. 1855. Octobre. — Gendrin, Monogr. du choléra morbus. Paris 1832. — Transactions médicales. 1832. Bd. 8. — Gietl, Die Cholera nach Beob. zu München. 1855. — Gimelle, Union méd. 1869. — Glaisher, Wiener k. k. Zeitschr. Bd. 14. S. 374. — Gock, Die Ch.-Epidemie in Würzburg i. J. 1873. Verh. d. Würzb. phys.-med. Ges. 1874. N. F. VI. 49. — Goeden, Berlin. klin. Wochenschr. 1872. — Göppert, Radius' Ch.-Zeitg. 28. April 1832. — Göring, Die Ch.-Epid. i. d. Strafanstalt Dieburg. Deutsche Klinik 1856. 10. 11. — Goldbaum, Ber. üb. d. städt. Ch.-Heilanstalt No. III zu Berlin i. J. 1866. (Messung der Choleratransudationen.) Virch. Arch. Bd. 38. Heft 2. 1867. — Der Transudationsprocess i. d. Ch. Berl. klin. Wochenschrift. 1873. No. 46. S. 548. — Goujon, Rech. expér. sur le ch. Journ. de l'anat. et de physiol. de Robin. Bd. 3. 1866. — Grashey, Verh. d. Würzb. physik.-med. Ges. 1867. Bd. VII. 135. — Graves, Dublin Journ. of med. sc. 1840. Jan. XVI. 366. — Clinical lectures. Bd. I. Dublin 1848. — Gravier, Annal. de la méd. physiol. Bd. 11. — Greenhow, Epidemien 1832—53 in Tynemouth in Transact. of the Epidemiol. Soc. I. Journ. of publique health. — Griesinger, Handbuch d. spec. Path. u. Ther. herausgeg. von Virchow. Bd. II. Abth. 2. 2. Aufl. Erlangen 1864. Artikel: Cholera. S. 318. — Guerin, Le Choléra à Versailles. Paris 1866. — Güterbock, Deutsche Klinik 1853. 11—13. — Die Temperaturverh. i. d. Ch. 1867. Virch. Arch. Bd. 38. 30. — Gutzeit, Die Ch. in Orel. Leipzig 1848. — Guyon, Journ. de l'anat. et physiol. 1866.

Hachmann, Mittheil. etc. Hamburg 1833. 2 Bde. — Haller, C., Zeitschr. d. k. k. Ges. zu Wien. 1855. XI. S. 433. — Haller, M., Wiener med. Wochenschr. 1855. No. 5. — Hallier, Das Ch.-Contagium. Leipzig 1867. — Hallin, Nord. med. Ark. 1870. II. 53. — Hamburger, Deutsche Klinik 1855. — Hamernyk, Die epidem. Ch. Prag 1850. — Harrisson, Baltimore med. and surg. Journ. 1834. — Heckford u. Woodmann, Lond. hosp. reports 1866. — Heidenhain, Deutsche Klinik 1853. — Heidler, Die epid. Ch. Leipzig 1848. — Heimann, Die Ch.-Epid. in Cöln. 1849. 1850. — Heinrich, Wien. med. Presse. 1872. — Hellis, Souvenirs du cholera à Rouen. Paris 1833. — Hergt, Gesch. d. beiden Ch.-Epidemien des südl. Frankreichs. Coblenz 1838. — Heusinger, Recherches de pathol. comparée. Bd. II. 1. — Hildenbrand, Oestr. med. Jahrb. 1838—39. — Hille, Beob. üb. d. asiatische Ch. in Warschau. Leipzig 1831. — Hingeston, Assoc. med. Journ. 1853. — Hirsch, A., Rückblick auf d. neuere Ch.-Literatur. Schmidt's Jahrb. Bd. 88. 1855 u. Bd. 92. 1856.

— Bericht der Ch.-Commission zu Weimar. 1879. — Hirsch, Hist.-geogr. Pathologie. I. Theil. Die allg. acuten Infectionskrankh. Stuttgart bei Enke 1871. — Högges, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1873. — Allgem. Zeitschr. f. Epidemiologie 1874. — Hönigsberg, Zeitschr. d. k. k. Ges. zu Wien. Bd. X. S. 528. — Houilet, Arch. de méd. nav. 1867. — Hübbenet, Bericht üb. d. Ch. im Kiew'schen Militärspital. Berlin 1848. — Huette, Du développement et de la propag. du Ch. Archives générales. Nov. 1855. — Hunter, Lond. med. Gaz. 1864. — Husemann, Die Contagiosität der Ch. Erlangen 1855 — Hutchinson, New York Journ. of med. 1835. January.

Jacquot, Gaz méd. de Paris 1854. — Jähnichen et Marcus, Animadv. path.-anatom. de cholera. Moscau 1830. — Jänichen, Gaz. méd. de Paris. 1831. März. — In Hecker's Wissensch. Annalen XIX. 385. — Jameson, Report on the epidemic cholera morbus as it visited the territories of . . . Bengal i. th. year of 1817—1819. Calcutta 1820. Ins Deutsche übertragen von Reuss: Samml. etc. Stuttgart u. Tüb. 1831. 32. — Ilmoni, Canstatt-Heusinger, Jahresbericht 1849. S. 246. — Inglis, Army med. Reports for the year 1863. p. 374. — Jörg, Mittheil. üb. Ch. Leipzig 1849. — Johnson, The influence of tropical climates etc. London 1815. — Jones, Boston med. and surg. Journ. 1873. July. — Joseph, Ueb. d. Choleraexantheme. Günsburg Zeitschr. 1856. VII. S. 30. — Jourdanet, Le Mexique et l'Amérique tropical, climat, hygiène et maladies. Paris 1864. — Irland, Edinb. med. Journ. 1863. Jan. VIII.

Kaulich, Prager Vierteljahrschr. f. Heilkde. 1875. I. — Kennedy, Notes on the epidemic Cholera. Calcutta 1827. — Kéraudren, Mémoires sur le choléra morb. de l'Inde. Paris 1831. — Keyler, Württ. med. Correspondenzbl. 1849. Bd. 19. — Kierulf, Würzb. physik.-med. Gesellsch.-Verh. 1852. S. 39. — Klob, Path.-anat. Studien üb. das Wesen des Cholera-Processes. Leipzig 1867. — Knolz, Wiener med. Notizbl. 1854. — Köstlin, Württemb. med. Correspondenzbl. 1885. No. 26. — Kopp, Generalbericht üb. d. Ch.-Epid. in München 1837. — Kortüm, Von der Ch. Rostock 1849. — Krombholz, General-Rapport über d. asiat. Ch. in Prag von 1831 u. 1832. 1836. — Küchenmeister, Handb. d. Lehre v. d. Verbreit. d. Ch. Erlangen 1872. — Kühne, Berliner klin. Wochenschr. 1868. S. 170. — Kuhn, Preuss. Vereinsztg. 1858. No. 7. — Kupfer, Viertelj. f. ger. Med. 1873. — Kyber, Dorpater med. Zeitschr. 1873.

Landesberg, Günsburg Zeitschr. Bd. VI. (Die Cholera zu Jassy 1853.) — Lauder Lindsay, Gazette hebdom. 1854. p. 939. 4044. — Edinb. med. and surg. journ. 1854. — Experiments etc. Edinb. med. a. surg. journ. April a. Oct. 1854. a. Febr. 1856. — Edinb. med. journ. Juli 1857. — Laure, Histoire méd. de la marine française etc. Paris 1864. — Lawson, Army med. reports for the year 1866. — Med. Times and Gaz. 1871. — Lebert, Vorträge üb. d. Ch. Erlangen 1854. — Intelligenzbl. f. bayer. Aerzte 1854. — Württemb. med. Correspondenzbl. 1855. — Die Ch. in der Schweiz. Frankfurt 1856. — Artikel: Ch. indica in H. v. Ziemssen's Handb. d. spec. Pathol. u. Therapie. Bd. 2. 2. Aufl. Leipzig bei F. C. W. Vogel 1876. S. 350. — Lee, Amer. Journ. of med. Sc. 1834. — Legros, Journ. de l'anat. et physiol. 1866. — Leo, Radius Ch.-Zeitg. Bd. I. S. 15. — Leudet, Bull. de l'Acad. de méd. 1866. Bd. 32. 73. — Union méd. 1873. II. — Levy, Die Ch.-Heilung durch salpeters. Silber. Breslau 1849. — Lewis, Annals of med. Sc. 1873. — Lewis and Cunningham, Ch. ins relation to certain phys. phaenomena. — Leyden u. Wiewiorowsky, Diss. üb. Ch. asiat. 1866. Virchow-Hirsch's Jahresber. 1867. II. 224. — Lichtenstädt, Die asiat. Ch. in Russland. 3 Bde. Berlin 1831. — u. Seidlitz, Mitth. üb. d. Ch.-Epid. in St. Petersb. Berlin 1831. — Liévin, Danzig und die Ch. etc. Danzig 1869. — Lindgren, Der epid. Brechdurchfall, beob. zu Nishni-Nowgorod. Dorpat 1831. — Livingstone, Transactions of the med. Soc. of Calcutta 1825. I. 204. — Lloyd, Lancet 1872. — Lockstädt, Thermom. Messungen an Ch.-Kranken. Rust's Magazin. Bd. 36. S. 359. 1831. — Löschner, Schlussber. üb. d. Ch.-Epidemie in Prag. Prag 1854. 1849—51. — Logan, Southern med. reports. New-Orleans 1851. Bd. II. — Lorimer, Madras quart med. Journ. 1839. I. 27. — Lowards, Bombay med. transact. 1857. New Ser. III. — Lübstorf, Deutsche Klinik. Monatsblatt 1857. No. 11 (Lübecker Epidemie).

MacLelland in Annals of military and navy surgery 1863. — Macnamara, On treatise on asiat. Ch. London 1870. — History of asiat. Ch. London 1876. — Macpherson, Annals of cholera. London 1872. — History of asiat. Ch. — Early notice of Ch. i. India. London. Med. Times and Gazette. 1867. Nov. 23. 1874. Nov. 7. p. 522. — Die Ch. und ihre Heimath. — Magendie, Leçons sur le Ch. Paris 1832. (Deutsch Leipzig 1839.) — Magnus, Flusswasser u. Cloaken grösserer Städte. Berlin 1841. S. 71. — Mahlmann, Deutsche Klinik. 1856. Beilage 2. 4. — Mair, Bayer. ärztl.

Intelligenzbl. 1874. — Mais, J., Medical Times 1849. — Mansfeld, Deutsche Klinik 1853. — Marcus, Rapport sur le choléra à Moscau. Moscou 1832. — Martini, Allgem. med. Ztg. 1832. — Matterstock, G. L., Ueb. vox cholerica. Dissert. Würzb. 1874. — Melzer, Prager Viertelj. f. Heilkde. 1851. — Studien üb. die asiat. Brechruhr. Erlangen 1850. — Zeitschr. d. k. k. Ges. zu Wien 1856. S. 534. — Merkel, Rückblick auf die neuere Ch.-Literatur. Schmidt's Jahrb. Bd. 79. — Meyer, Virch. Arch. 1852. — Meyer, J., Impfversuche. Virch. Arch. 1852. Bd. IV. S. 29. — Charitéannalen. Bd. 7. 1. 1856. — Meyer, L., Beitr. zur Pathologie des Choleratyphoids. Virch. Arch. 1854. Bd. VI. S. 471. — Meynne, Topogr. méd. de la Belgique. Bruxelles 1865. — Middeldorpff, Günsburg Zeitschr. 1852. S. 63. — Milne, Edinb. med. and surg. Journ. 1844. April 483. — Life in China. London 1857. — Möller, Berl. klin. Wochenschr. 1866. — Montgomery, Madras quart Journ. of med. 1869. I. — Monti, Jahrb. d. Kinderhlkde. 1866. S. 109. — Moreau de Jonès, Rapp. sur le choléra morbus etc. Paris 1831. — Mouat, Madras quart med. Journ. 1840. II. 443. — Müller, Einige Bemerkungen üb. d. Ch. Hannover 1848. — Müller, E., Charitéannalen. Bd. VII. 2. 1856. — Müller, E. H., Die Choleraepidemie zu Berlin i. J. 1866. Berlin 1867 bei Enslin. — Müller, F., Amtl. Bericht. Deutsche Klin. 1853. — Müller, Beiträge z. Heilkde., herausgeg. von Rigaer Aerzten. 1849. Bd. I. — Münchmeyer, Hamb. Mag. d. ges. Heilkde. 1832. Bd. 32. — Murray, British med. J. 1874. Jan. 73.

Namias, Annali univ. di med. 1836. — Nash, Indian Annals of med. Sc. 1858. Jan. — Neufville, Arch. f. physiol. Heilkunde. 1850. — Neumann, Deutsche Klin. 1859. S. 428. — Novati, Giornale per servire ai prog. della patol. 1836. — Nylander, Schmidt's Jahresber. 1855. Bd. 88. S. 237. — Finska-Läkare-Sällskapets Handlingar 1850. Bd. 4.

Oppolzer, Wiener med. Wochenschr. 1854. — Orton, Essay on the epid. Ch. of India. Madras 1820.

Pacini, Osserv. microsc. etc. Firenze 1854. — Panum, Würzburger Verh. d. physik.-med. Ges. 1852. S. 24. — Pappenheim, Casper's Vierteljahrsschr. Bd. 5. 1854. S. 294. — Parkes, Researches into the pathology etc. London 1847. — Patterson, Med. Times and Gaz. 1872. — Perkin, Report of the epid. Ch. in Jamaica. London 1852. — Petit, Revue maritime et coloniale 1861. — Pettenkofer, Verbreitungsart der Cholera. München 1855. — Zur Frage über die Verbreitungsart. München 1855. — u. A. Martin, Hauptbericht über d. Choleraepid. in Bayern 1854. München 1856. — 5 Fragen aus der Aetiologie d. Ch. Pappenheim's Monatsschr. 1859. Heft 1. — Cholera u. Bodenbeschaffenheit. Bayr. Intelligenzblatt 1861. — Zeitschr. f. Biologie. 1868. IV u. 1870. VI. — Die Verbreitg. d. Ch. in Indien, nebst Atlas. Braunschweig 1871. — Petters, Prager Vierteljahrsschr. 1856. 2. S. 146. — Pfaff, Mittheilungen. Jahrg. I. — Pfeufer, Ber. über die Ch.-Epid. in Mittenwald. München 1837. — Wiener Wochenschr. 1854. — Zum Schutz wider die Ch. (viele Ausgaben). — Phoebus, Ueb. d. Leichenbefund d. asiat. Ch. Berlin b. Hirschwald 1833. — Referat in Schmidt's Jahrb. 1834. I. 251. — Piorry, Gaz. des hôp. 1854. — Pirogoff, Anat. pathologique du choléra. 16 Tafeln mit Text. St. Petersb. 1849. — Pissling, Wiener med. Wochenschr. 1866. No. 86. — Pitha, Prager Vierteljahrsschr. Bd. 30. S. 27. — Polak, Zeitschr. d. k. k. Ges. d. Aerzte. Wien 1850. I. S. 84. — Polunin, Abh. üb. d. Ch. Aus dem Russischen ins Deutsche übers. Leipzig 1849. — Popoff, Berlin. klin. Wochenschr. 1872. — Popper, Allg. Zeitschr. f. Epidemiologie. 1876. Bd. II. — Postons, Personal observations on Sindh. London 1843. — Pouchet, Gaz. méd. de Paris 1849. — Praslow, Der Staat Californien in med.-geogr. Hinsicht. Göttingen 1857. — Prehal, Ueb. d. Ch. in Galizien. Prag 1831. — Pribram u. Robitschek, Prager Viertelj. f. Heilk. 1868. Bd. I. — Proudfoot, Edinb. med. and surg. Journ. 1832. January. — Puckle, Brit. med. Journ. 1876. — Puytermans, Archives de la méd. Belge 1845. August.

Quist, Om Kolera i Helsingfors 1871. Helsingfors 1872.

Raciborsky, Gaz. des hôpit. 1837. — Radcliffe, Report of the med. officer of the privy council for 1866. — Radius, Ch.-Zeitgn. 1831. — Ranke, Bayer. med. Intelligenzbl. 1874. — Rayer, Gaz. méd. 1832. No. 37. — Reese, Treat. on epid. Ch. New-York 1833. — Reinhard, Die Verbreit. d. Ch. i. Königr. Sachsen i. d. J. 1832 bis 1872. Dresden 1873. — Reinhard u. Leubuscher, Virch. Arch. Bd. 2. 1849. — Remer, Beob. üb. d. Ch. in Warschau. 1831. — de Renzy, Report on the sanitary administration of the Punjab. Lahore 1870. — Reuss, J., Württemb. med. Correspondenzbl. 1855. No. 18—20. — Richaud, Arch. de méd. navale 1864. Mai. —

Richter, G. A., Die orientalische Cholera, herausgegeben von Stannius. 1835. — Richter, H. E., Bericht über krankmachende Schmarotzerpilze. Schmidt's Jahrb. Bd. 135 u. 152. — Richter, Ch.-Archiv. Bd. 3. 183. — Riecke, C. F., Die asiat. Ch. u. d. Gesundheitspflege. Nordhausen 1850. — Die Ch.-Epid. in Norddeutschland. Nordhausen 1851. — Riecke, V. A., Mittheil. üb. d. morgenländ. Brechruhr. 3 Bde. Stuttgart 1831. — Rigler, Die Ch. in Constantinopel. Oesterr. med. Wochenschrift. 1848. — Zeitschr. d. Wiener Aerzte. 1849. Bd. 2. — Robert, Gaz. méd. de Paris 1835. — Rösch, Württemb. med. Correspondenzbl. 1855. — Röser, Württemb. Correspondenzbl. 1854. No. 36. — Roger, Recherches experim. sur l'abaissement de la temp. chez les cholériques. Union méd. 1849. S. 97. — Rogers, Reports on asiatic cholera in the Madras army. London 1848. — Romberg, Hufeland Journal. Febr. 1832. — Bericht üb. d. Ch.-Epid. in Berlin. Berlin 1837 (1848). — Rothenburg, Die Ch.-Epid. v. 1832 i. Hamburg. Hamburg 1836. — Rufz, Arch. de méd. nav. 1869. Juin. 439. — Russel, Proceedings of the Connecticut State med. Soc. 1855.

Salawa, Ungar. Ztschr. f. Nat. u. Heilkde. 1856. — Samoje, D. Nervenerschein. u. ihre Entw. in d. asiat. Ch. Deutsche Klinik 1850. — Schäffer, Württemb. med. Correspondenzbl. 1855. No. 27. — Schiefferdecker, Sitzungsber. d. Wiener Acad. Juli 1855. — Cholera-Epidemie 1871. Königsberg 1873. — Schleisner, Das Auftreten der Cholera in Dänemark seit ihrer ersten Invasion, verglichen mit dem Auftreten in den angrenzenden Ländern, eingereicht an d. internation. Sanitätsconferenz in Wien 1874. — Schlömann, A., Behandl. d. asiat. Ch. durch schwefels. Chinin. Berl. klin. Woch. 1871. No. 36. — Schlothauer, Aetiologie ... der Ch. Dissertat. — Schmidt, Carl, Beitr. zur Lehre v. d. Ch. Würzb. 1831. — Schmidt, C., Charakter. d. epid. Ch. gegenüber verwandten Transsudationsanom. Leipzig 1850. — Schneller, Deutsche Klinik. 1856. No. 5. — Schnitzer, Ueb. d. Ch.-Contag. in Galizien. Bresl. 1831. — Schütz, Virchow's Archiv. Bd. 2. 1849. — Schultz, Berliner med. Vereinszeitung 1854. No. 9. — Schultz, B., Sens. u. elektromusc. Contractilität bei Cholerakranken. Wiener med. Wochenschr. — Scoutetten, De l'Ozon. Paris 1856. p. 259. — Gazette hebdom. de Médecin. 1869. No. 49. p. 774. — Scot, Rep. on the epid. ch. as it has appeared i. th. territories subject to the presidency of Fort St. George. Madras 1824. (Deutsch von Behrend, mit Anmerk. v. Romberg. Berlin 1832.) — Searle, Ch., its nature etc. London 1830. — Semmola, Annali univers. di med. 1838. — Sexton, North. American Arch. of Med. 1835. II. 314. — Siemssen, Ueb. d. Ch. Hamburger Mitth. II. 1833. — Simon, J., Report on the two last Ch. epidemics ... impure water. London 1856. — Simonin, Recherche topogr. et méd. sur Nancy. — Slawikowski, Bericht in Oest. med. Jahrb. 1832. — Skoda, Wiener Wochenschr. 1854. — Snellen u. Müller, Nederl. Arch. voor Natuur en Geneesk. 1867. — Snow, Ueb. d. Verbreitungsweise d. Ch. 2. Ausgabe. Aus dem Englischen. Quedlinburg 1856. — Sonnerat, Voyage aux Indes orientales. Paris 1782. — Souty, Rapport sur le choléra observé dans l'Inde en 1829 et 1830. Paris 1832. — Spence, Lond. med. and surg. journ. 1832. N. S. I. 61. — Spindler, Le choléra à Strasbourg. 1849. Strassburg 1850. — Spitta, Die asiat. Ch. im Grossh. Mecklenb.-Schwerin. Rostock 1832. — Steifensand, Die asiat. Ch. auf Grundlage des Malariasiechthums. Crefeld 1848. — Stein, Aerztl. Notizen üb. d. Ch. in München. 1854. — Stockvis, Tijdschr. voor Geneesk. 1866. — Stromeyer, Skizzen u. Bemerk. etc. Hannover 1832. — Suerman, Spec. med. de Cholerae asiatic. itinere per Belgium septentrionale 1835. — Sutherland, Report on epidemic Cholera. Lond. 1853.

Tardieu, Diction. de hygieine. Bd. I u. III. — Thiersch, Infectionsversuche an Thieren. München 1856. — Thil, Remarques sur les principales malad. de la Cochin-Chine. Paris 1866. — Tholozan, Gaz. méd. de Paris. 1868. No. 41. 581. — Thomas, Bericht zur Lehre v. d. Cholera. Schmidt's Jahrb. Bd. 137. — Thomé, Virch. Arch. 1867. — Thomson, Report of the general board of health on the epid. Cholera of 1843—49. London 1850. Lancet 1856. — Tosi Luca, Gaz. med. Ital. Toscana 1854. — Tourrel, Revue thér. du Midi. März 1856. — Tschittagong, Indian Annals of med. Sc. 1873. — Tytler, On morbus oryzeus etc. Calcutta 1820.

Vallat, Bull. de l'Acad. de Méd. XIV. — Vial, Gazette hebd. 1854. p. 1136. — Vidal, Gaz. méd. de Paris 1849. — Vinson, Bull. de la Soc. des Sciences et des Arts de la Réunion 1871. — Virchow, Medicin. Reform 1848. — Virch. Arch. Bd. 2. Heft 3. S. 515. — Voltolini, Günsburg Ztschr. Bd. 7. S. 108.

Wachsmuth, Die Ch. in Gieboldshausen. Göttingen 1851. — Wagner, Oesterr. Jahrb. 1832. Bd. 11. S. 593. — Walther, Arch. de méd. nav. 1869. — Warburg in

Hamb. Ztschr. f. d. ges. Med. 1838. — Waring, Med. Times a. Gaz. 1867. — Weyrich, Dorp. med. Ztschr. 1873. Bd. 4. — Willigk, Prag. Viertelj. 1856. 2. S. 14. — Wilson, Brit. med. journ. 1872. 7. Sept. 262. — Wis, Gaz. méd. de Paris 1850. 554. — Wise, Commentary of Hindu system of medicine. Calcutta 1845. — Wisgrill, Oesterr. med. Jahrb. 1837. Bd. 13. — Wistrard, Günsburg Ztschr. 1857. S. 305 u. 1858. IX. S. 351. — Wolff, Geschichte d. Ch.-Epid. d. Jahres 1866. Quedlinburg 1867. — Wunderlich, Das Verhalten der Eigenwärme in Kankh. 2. Aufl. 1870. S. 359.

Zehnder, Bericht üb. d. Ch.-Epid. d. J. 1867 im Kanton Zürich. Zürich 1871. — Ziegler, Ch. nach einer einfachen Methode zu überwinden. Anklam 1869. — Zimmermann, Deutsche Klinik 1856. S. 7 u. 1858. S. 30. 1859. S. 5. — Zitterland, Cholerazeitungen 1831. — Zschokke, Schweizer Ztschr. f. Med. 1854. — Zsigmondy, Ztschr. d. k. k. Ges. d. Aerzte zu Wien 1856. S. 654.

---

## 2.

## Neuere Cholera-Literatur

### von 1880—1885.

Antwerpen, Congrès de méd. publique à Anvers du 26—30 août 1885. Ueber Quarantänen. Berl. klin. Wochenschr. 1885.

Babes, Ueb. Koch's Kommabacillus. Vortrag i. d. Société anatomique in Paris am 21. Nov. 1884. Deutsche medicin. Wochenschrift. 1884. Bd. 10. S. 844. — Untersuchungen über Koch's Kommabacillus. Virchow's Archiv. Bd. 99. Heft 1. S. 156. — Baumgarten, Kritisches Referat der Forschungen von Finkler und Prior über Cholerabacterien. Berl. klin. Wochenschr. 1885. No. 42. S. 677. — Biedert, Die Reinculturen im Reichsgesundheitsamte u. d. Cholerabacillus. Deutsche Medicinalzeitung 1885. No. 1. — Der neueste Stand d. Cholerafrage. Deutsche Medicinalzeitg. 1885. 81. 889. — Bienstock, Ueb. d. Mikroorganismen d. Fäces. Zeitschr. f. klin. Med. 1884. VIII. H. 1 u. 2. — Biermer, Ueb. Verbreitg. u. Abwehr d. Ch. Deutsche med. Woch. 1884. 30 u. 32. — Discussion üb. diesen Vortrag. Deutsche med. Wochenschr. 1885. 28. 495. — Bochefontaine, Compt. rend. 99. 845. — Börner, Paul, Cholerabericht in d. Deutschen med. Wochenschr. Jahrg. 1883. 1884. 1885. — Bouchard, Klin. Beob. u. exp. Unters. üb. Ch. Assoc. franç. p. l'avanc. des sciences. Sess. de Grenoble. 12. Aug. 1885. Sem. méd. 1885. 34. — Brouardel, Epidémie du Ch. à Toulon et à Marseille. Annales d'hyg. publ. 1884. Aug. — Buchner, H., Ueb. d. Wirkungen d. Spaltpilze im lebenden Körper. Ueber d. Bedingungen d. Uebergangs von Pilzen in d. Luft u. über die Einathmung derselben. Vorträge in der Sitz. d. ärztlichen Vereins zu München im J. 1880 z. Aetiol. d. Infectionskrankh. München 1881 bei Finsterlin. S. 69 u. 293. — Bayer. ärztl. Intelligenzbl. 1884. S. 549. — Ueb. d. Ch.-Unters. Emmerich's in Palermo. Vortr. geh. i. ärztl. Verein zu München. 2. Dec., mitgeth. i. Bayer. ärztl. Intelligenzbl. 1885. 50. — Ueb. d. Koch'schen u. Finkler-Prior'schen Kommabacillen. Sitzungsber. d. Ges. f. Morphol. u. Physiol. v. 13. Jan. 1885. München 1885. — Bemerk. z. Flügge's Kritik d. Emmerich'schen Ch.-Unters. Berl. klin. Wochenschr. 1885. S. 68. 85.

Cantani, Die Ch.-Beh. mittelst Hypodermoklyse u. Enteroklyse während der Epidemie von 1884 in Italien, übers. von M. O. Fränkel. Leipzig 1887. — Carillon, Semaine médicale. 27. Nov. 1884. — Ceci, Archives italiennes de biologie. Bd. 9. — Semaine médicale. 18. März 1885. — Ceci u. Klebs, Ueb. d. Aetiol. d. Ch. Gaz. degli ospitali 1884. No. 92 u. Centralbl. f. klinische Med. 1885. No. 2. 27. — Journal d'Hygiène. No. 427. — Cohnheim, J., Ueber Ch. in Vorlesungen über allgemeine Pathologie. Berlin 1882. I. 293. 448. 573. 574. 652. u. II. 124. 145. 246. 280. 321. 379. 461. 470. 509. — Colin, Léon, Die Ch.-Epid. 1884 in d. Pariser Armee. Paris 1885. — Cuningham, Die Ch.; was kann der Staat thun, sie zu verhüten, mit einem Vorwort von M. v. Pettenkofer. Braunschweig 1885.

Deneke, Th., Ueber eine neue den Choleraspirillen ähnliche Spaltpilzart. Aus dem Göttinger hygiein. Institut. Deutsche med. Wochenschr. 1885. No. 3. — Dornblüth, Zur Beh. d. Ch. Deutsche med. Wochenschr. No. 29. S. 455. 17. Juli 1884. — Doyen, E., Le bacille-virgule du Ch. Compt. rend. hebd. des séances de la scienc. de biol. 1885. 24. 421. — Doyen, Unters. üb. d. Komma-Bacillus im Blut. Deutsche med. Wochenschr. 1885. 3. 48. — Drasche, Die Bedeut. d. Kommabac. f. d. Ch. prophyl. Allg. Wiener med. Ztg. 1885. 22. 23. — Dutrieux-Bey, Revue d'hygiène 1884. 780.

Emmerich, Ueb. d. Ch. in Neapel u. d. in Ch.-Leichen u. Ch.-Kranken gefund. Pilze. Deutsche med. Wochenschr. 1884. 50. — Verh. i. ärztl. Verein zu München am 1. April 1885, ref. i. d. allg. med. Centralz. 1885. 45. 706. — u. Buchner, Ueber Ch.-Unters. in Palermo. Bayer. ärztl. Intelligenzbl. 1885. Nov. 10 u. Allgem. med. Centralzeitung 1885. 93. 1581. — v. Ermengem, Contribution à l'étude du microbe du chol. asiatique etc. Bruxelles 1884. — Recherches sur le Microbe du Ch. Paris u. Brüssel. 1885. — Ref. v. Gaffky in Deutsche med. Wochenschr. 1885. 22. 367. — Note sur l'inoculation des produits de cult. du bacille-virgule aux cobayes. Bull. de l'Acad. roy. de méd. de Belgique. 3. Reihe. Bd. 18. No. 12. u. Deutsche med. Wochenschr. 1885. 22. 377. — Ferran'sche Impfungen. Deutsche med. Wochenschr. 1885. 499. — Escherich, Klin.-ther. Beob. a. d. Ch.-Epid. i. Neapel. Bayer. ärztl. Intelligenzbl. 1884. 51.

Ferran, Ueb. d. Morphol. d. Komma-Bacillus. Zeitschr. f. klin. Med. 1885. IX. 361. — Finkler, Bacillus d. Ch. nostr. u. s. Cultur. Deutsche med. Wochenschr. No. 39. S. 633. 25. Sept. 1884. — u. Prior, Unters. üb. Ch. nostras. Deutsche med. Wochenschr. 1884. 36. — Forsch. üb. Cholerabakt. Ergänzungsh. z. Centralbl. f. allg. Gesundheitspfl. Bd. I. Heft 5 u. 6. Bonn bei E. Strauss. 1885. — v. Fodor, Arch. f. Hygiene. II. 257.

Gaffky, Die Verh. d. Royal med. and chir. Society in London üb. d. Ch. D. med. Wochenschr. 1885. 249. — v. Gauthier, Beitr. z. Lehre v. d. Urs. d. Ch. (Ptomaïne). Berl. klin. Wochenschr. 1885. 19. 304. — Gibert, Die Ch. in Yport. Revue scientif. 1884. No. 23. u. Deutsche med. Wochenschr. 1884. 50. 819. — Gibier et v. Ermengem, Rech. expér. sur le Ch. Compt. rend. hebd. des séanc. de l'av. des scienc. 1885. Aug. 17. — Grancher, Revue d'hygiène. 20. août 1884. — Grassy, Contrib. allo studio del bacill-virgola. Gaz. d'Ospedali. 24. Sept. 1884. — Gruber, Ueber die als Kommabacillen bezeichneten Vibrionen von Koch u. Finkler-Prior. Wittelshöfer's Wien. med. Wochenschr. 1885. 9 u. 10. — Guérin, Ueb. locale Entstehg. d. Ch. Ac. de méd. Sitzung vom 5. Aug. 1885. — P. Guttmann u. Neumann, Zur Lebensdauer d. Cholerabacillen. Berl. klin. Wochenschr. 1885. 801.

Héricourt, Les bacilles courbes des eaux. Revue scientif. 20. Nov. 1884 und Revue d'hygiène. 20. janv. 1885. — Hueppe, F., Cholerabacillen u. Cholera nostras. Deutsche med. Wochenschr. 1884. 39. 645. — Ueb. d. Dauerformen d. sog. Kommabacillen. Fortschritte d. Med., herausgeg. v. Friedländer. 1885. Bd. 3. No. 19. S. 619.

Johne, Deutsche Zeitschr. f. Thiermedicin Bd. 11. — Josias, Du réflexe tendineux dans le Ch. Le progrès méd. 1884. Nr. 53.

Kaiser, Gesch. d. Choleraepid. in Breslau 1884. — Koch, R., Erster Ber. der deutsch. Ch.-Commission. Deutsche med. Wochenschr. 1883. Bd. 9. S. 615. Zweit. Ber. S. 743. Vierter Ber. 1884. Bd. 10. S. 63. Fünfter Ber. S. 111. Sechst. Ber. S. 191. Sieb. Ber. S. 221. — Ueb. d. Ch.-Bacterien. Deutsche med. Wochenschr. 1884. 45. 725. — Vortr. üb. Ch. in den Conferenzen zur Erörterung der Cholerafrage im Kais. Gesundheitsamte in d. J. 1884 u. 1885. Deutsche med. Wochenschr. 1884. S. 501. 520. 534 und 1885. S. 329. 342. 347. 662. 679. — Klebs, Chol. asiatica nach Beobacht. in Genua. Mitt. zur Aet. d. Ch. Corr.-Bl. f. Schweizer Aerzte 1885. 305—316 u. Centralbl. f. klin. Med. 1885. 49. 30. — Kronecker, Ueb. Kochsalzwasser-Infusion. D. med. Ws. 1884. 32. 507. — Kurz, A., Ber. üb. d. Ch.-Epid. in Italien 1884 u. 85. D. med. Ws. 1884. 1885.

Lawson, Zusammenstellung von Choleraepidemien auf Schiffen. Kurz ref. in Deutsch. medicinisch. Wochenschr. 1885. 32. 564. — Lefebvre, Discours prononcé à l'Académie de Bruxelles. Séance de 2 août 1884. Bull. de l'Ac. de méd. No. 7 u. 8. 1884. — Lewis, T. R., Ueber Kommabacillen im Munde. The Lancet. Sept. 20. 1884. S. 513. — Libbertz, Deutsche Vierteljahrschr. f. öff. Ges. 1884. 4. 561. — Livon, Marseille méd. 30. Oct. 1884. S. 579 u. Dtsch. med. Wochenschr. 1884. 39. 641.

Maragliano, Sulla terapia e patologia del col. Gaz. di ospit. 1884. 87 und Centralbl. f. klin. Medicin 1885. 10. — Discussione sul colera in Milano. Riform. med. 1885. No. 55. (Einschleppung des Cholerakeims nach Genua durch die Wasserleitung Nicolay.) — Marpmann, Die Verbreitung von Spaltpilzen durch Fliegen. Arch. f. Hygiene II. 1883. Nr. 3. — Michael, D. subcutanen Infusionen als Behandlungsmethode d. Ch. Deutsche med. Wochenschr. 18. Sept. 1883. Nr. 39. S. 563 und Nr. 50. S. 734. 13. Dec. 83. — Miller, Deutsche med. Wochenschr. 1884. 2081. — Mireur, Etude hist. et prat. sur la proph. et le trait. du Ch. Marseille 1884.

Neubauer, Zur Schiffsch. Deutsche med. Wochenschr. 1884. S. 646. — Nicati, Cholera et cholémie. Compt. r. de l'ac. des sc. 1884. 21. Nov. 24. — Nicati, Lésions hépatiques et dissolution de hémoglobine chez les Ch. Sémaine médicale 1884. 41. — Nicati et Rietsch, Odeur et effects toniques des produits de la fermentation prod.

par les bacilles en virgule. Compt. rend. Acad. des Sciences. 24. Nov. 1884. — Ueber einen dem Kommabacillus ähnlichen Bacillus im Darminhalte gesunder Menschen und Thiere. Sémaine médicale. 18. Sept. 1884. — Caractères morphol. différ. des colonies jeunes de bacilles virgules en semis, dans la gélatine nutritive. Compt. rend. 26. Jan. 1885. — Expériences sur la vitalité du Bacille virgule cholérigène. Revue d'Hygiène et de police sanitaire. Bd. 7. Nr. 5. 1885. — Revue scientifique. 22. Nov. 1884 u. 28. Febr. 1885. — Recherches sur le cholera. Expériences d'inoculation. Revue de médecine. Bd. 5. Juni 1885. — Le Bacille en virgule dans l'organisme, sa culture, ses produits de fermentation et leur action sur les animaux. Arch. de physiol. 30. Juni 1885. Nr. 5. — D'un produit toxique extrait des cultures pures du bacille en virgule. Académie des sciences, séance du 9. Oct. 1884. Journ. de Pharm. et de Chimie 5. Serie. Bd. 11 (1. Oct. 1885) u. Bd. 12 (1. Nov. 1885.) — Du produit toxique etc. et sa comparaison avec celui, que l'on retire du corps des cholér. Journ. de Pharm. et. de Chim. 5. Serie. Bd. 12. (15. Nov. 1885.)

Pasteur, Prophylaktische Vorschriften zum Schutz gegen Ch. Deutsche med. Wochenschr. 1883. 491. — v. Pettenkofer, Ueber Cholera u. deren Beziehung zur parasitären Lehre. Vorträge i. d. Sitzg. d. ärztl. Ver. zu München i. J. 1880 zur Aetiologie der Infectionskrankheiten. München 1881 bei Finsterlin. S. 333. — Die Cholera. Breslau-Berlin 1884. — Ueber den Stand der Cholerafrage nach der Entdeckung des Cholerapilzes durch R. Koch. Münch. Neueste Nachr. 1884. Nr. 87—89 u. Deutsche med. Wochenschr. 1884. 14. 216. — Ueber Desinfection der ostindischen Post. Arch. f. Hygiene II. 1. 35. — Die Cholera in Indien, die Trinkwassertheorie u. die Cholera-Immunität des Forts William in Kalkutta. Arch. f. Hygiene III. Heft 2. — Petrone, Sul Colera. Gazz. d. Ospedali. 19. Nov. 1884. — Pfeiffer, A., Ueber die Cholera in Paris. Dtsch. med. Wochenschr. 1885. S. 29. — Pfeiffer, L., Die Diagnose d. Ch. as. Correspondenzbl. d. allg. ärztl. Ver. in Thüringen 1884. — Der bisherige Verlauf der Ch. in Thüringen u. dessen Abhängigkeit von klim. u. örtl. Verhältnissen. Correspbl. d. allg. ärztl. Vereins in Thüringen 1884. 9. — Cholerabacillus, Grundwasser, Bodenwärme. Centralbl. f. allg. Gesundheitspflege 1884. 371. — Pouchet, Sur la présence des sels biliaires dans le sang des Ch. et sur l'existence d'un alkaloide toxique dans les dejections. Compt. r. de l'ac. des scienc. 1884. 20. Novbr. 17. — Pouchet, Gabriel, Sur une substance alcaloïdique extraite de bouillons de culture du microbe de Koch. Ac. d. scienc. 101. 510. 1885 u. Journ. de Pharm. et de Chim. 5. Serie. Bd. 12. (15. Oct. 1885.) — Proust, Le ch., étiologie et prophyl. Paris 1883. — Rev. d'hygiène 1884. 781.

Reale, Hypodermoklyse bei Ch. Morgagni 1884 u. Centralbl. f. klin. Med. 1885. 21. 366. — De Renzy, The extinction of chol. epidem. in Fort William. Lancet 1884. Nr. 24. — Rion, L'ipodermoclisi, le iniezioni pleurali (pleuroclisi) e le iniezioni peritoneali (laparoclisi) contro il colera. Gazz. di ospitali 1884. 84—86 u. Centralbl. f klin. Medicin. 1885. 10. 171. — Rosenstein, Nierenkrankheiten. Ueber die Choleraniere. Berlin 1885. — Rosenzweig, Ch.-Behandlg, D. med. Ws. Nr. 35. S. 568. 28. Aug. 84.

Samuel, Die subcutane Infusion als Behandlungsmethode d. Ch. Deutsche med. Wochenschr. 14. Nov. 1883. 46. 667. — Samuel, S., Ueber die Choleraintoxication. Berl. klin. Wochenschr. 1885. 36. — Schottelius, Mikrosk. U. d. Cholerabacillen in den Dejectionen. Deutsche med. Wochenschr. 1885. 213. — Seitz, Ueber d. Therap. d. Ch. Bayr. ärztl. Intelligenzbl. 1884. 48. 49. — Soyka, Ueber die Natur u. Verbreitungsweise der Infectionserreger. Vorträge i. d. Sitzg. d. ärztl. Vereins zu München i. J. 1880 zur Aetiologie der Infectionskrankh. München 1881 bei Finsterlin. S. 157. — Ueber Grundwasser. Prag. med. Wochenschr. 1885. 28 u. Deutsche Medicinalzeitung 1886. 11. 118. — Stricker, S., Allgem. Pathol. d. Infectionskrankheiten. Wien 1886. — Strauss, Roux, Thuillier u. Nocard, Ch.-Bericht von 1883 aus Egypt., verl. i. d. Sitzg. d. Société de Biologie am 10. Nov. 1883 u. ist zu finden in den Compt. rend. Nr. 33. S. 565 u. in d. Dtsch. med. Wochenschr. 1883. 47. S. 688. — Strauss, Compt. rend. Acad. méd. de Paris. Séance du 5. août 1884.

Tommasi-Crudeli, Die Priorität der Entdeckg. des Cholerabacillus. Dtsch. med. Wochenschr. 1884. 32. 515. — Treille, Compt. rend. Acad. méd. de Paris. Séance du 2. sept. 1884. — Triqueros y Samoza, José, Memoria historico de clin. Cólera Morbo Asiatico de España. 1885.

Uffelmann, Ueb. d. Ch. Jahresber. d. Fortschr. u. Leist. auf d. Gebiet d. Hyg. im J. 1884. Suppl. z. Deutsch. Vrtljs. f. öffentl. Gesundheitspfl. Braunschweig 1885.

Villiers, Note sur la formation et sur le rôle des ptomaïnes dans le ch. Compt. rend. Acad. sc. Paris. Séance du 12. janv. 1885.

## Einleitung.

Die indische oder, wie sie auch noch genannt wird, die asiatische Cholera ist eine stets von Indien aus sich contagiös-miasmatisch verbreitende, in ihren schwereren Fällen rasch anfallende und rasch verlaufende Krankheit, deren hauptsächliche Erscheinungen in massenhaften, reiswasserähnlichen Ausleerungen, Erbrechen, Krämpfen, Collapsus, Versiegen der Harnausscheidung, Schwinden des Pulses, Kälte und Cyanose bestehen.

Die Krankheit tritt in allen Zonen, in allen Jahreszeiten, bei den verschiedensten Menschenraçen (aber nicht bei Thieren) immer in derselben Weise, mit den gleichen Symptomen, der gleichen Mortalität auf, ist erst seit fünfzig Jahren aus Indien nach Europa vorgedrungen und muss daher einer ganz specifischen Ursache ihre Entstehung verdanken, welche von Ort zu Ort zu wandern und sich zu reproduciren vermag.

Die Reproduction des Krankheitskeimes ist aber nicht an allen Orten gleich leicht möglich, sondern es zeigen sich die verschiedenen Verhältnisse des Bodens, der Temperatur, der Individualität u. s. w. als massgebend für die Intensität der Neuerzeugung. Man kann diesen weiteren Factoren den Namen der unterstützenden Ursachen geben.

Es ist sehr wichtig, wie Griesinger zuerst umfassend nachgewiesen hat, diese beiden Reihen von Ursachen, das eigentliche Choleragift und die dessen Entwicklung begünstigenden Umstände scharf auseinander zu halten, wenn man die Aetiologie der Cholera verstehen will. Denn in einer Reihe von Fällen directer Uebertragung fällt nur die Bedeutung des Cholerakeimes für die Verbreitung der Krankheit ins Auge; in einer anderen Reihe von Fällen, z. B. in denen der indirecten Uebertragung, können die begünstigenden Factoren so in den Vordergrund treten, dass Mancher über ihnen die eigentliche specifische Ursache übersehen hat, ohne welche doch jene nie die Krankheit hervorzurufen im Stande wären.

Da in diesem Augenblicke die ganze Lehre von den Ursachen der Cholera sich in einer grossen Gährung befindet, und die Meinungen zum Theil in scharfem Gegensatze zu einander stehen, so muss es Aufgabe der vorliegenden Darstellung sein, die verschiedenen Ergebnisse, zu welchen die hauptsächlichsten Forscher bei ihren Untersuchungen gekommen sind, sowie die Meinungen, welche sich dieselben gebildet haben, vorsichtig und möglichst unparteiisch gegen einander abzuwägen.

# ERSTER ABSCHNITT.

## Heimath und Geschichte der indischen Cholera.

### Heimath der indischen Cholera.

Ganz zweifellos fand die Cholera bis jetzt nur in der ostindischen Halbinsel alle Bedingungen, um sich immer wieder von Neuem erzeugen und Jahr aus Jahr ein unter den Einwohnern endemisch herrschen zu können.

Aber nicht die ganze Halbinsel, sondern nur ein kleiner Landstrich ist die eigentliche Heimath. Von diesem aus wird das übrige Indien und von Zeit zu Zeit die übrige Welt in Mitleidenschaft gezogen.

Diese eigentliche und engere Heimath aber ist das Delta des Ganges in der Provinz Bengalen, welches nach Osten von dem grossen Brahmaputrastrome, nach Westen von einem Arme des Ganges, dem Hughliflusse, begrenzt wird. In diesem engen Gebiete, das gangesaufwärts etwa bis Benares reicht, herrscht die Cholera beständig; und in der That bietet dieses Land, was namentlich Koch neuerlich so lichtvoll auseinandergesetzt hat, alle nur denkbaren günstigen Bedingungen für das Einnisten einer solchen Seuche, wie es die Cholera ist. Der an das Meer grenzende Theil des Delta, die Sundarbans, welche eine Grösse von 7500 englischen Quadratmeilen haben, ist gänzlich unbewohnt und grenzt unmittelbar an den dicht bewohnten nördlichen Theil. Die Sundarbans sind von einem Netz von Stromläufen durchzogen, in die sich schliesslich der Ganges und Brahmaputra auflösen; hier findet eine Mischung des See- und Flusswassers statt und zur Fluthzeit werden weite Strecken ganz überschwemmt. Dieser Landstrich ist zwar für Menschen wegen seiner furchtbaren Fieberluft und der grossen Menge von Tigern nicht bewohnbar, beherbergt aber eine üppige Vegetation und ein reiches Thierleben. Hier nun unterliegen massenhaft vegetabilische und thierische Stoffe in der schwülen Luft einer hochgradigen Zersetzung und geben ein vorzügliches Nährmaterial ab für Leben und Vermehrung von Mikroorganismen, wie kaum ein anderer Platz auf der Erde. Ganz besonders günstig ist in dieser Beziehung das Grenzgebiet zwischen dem bewohnten und unbewohnten Theile des Delta, wo die Abfallsstoffe aus einem ausserordentlich dicht bevölkerten Lande von den Flussläufen herabgeschwemmt werden und sich mit dem hin- und herfluthenden, bereits mit Zersetzungsstoffen geschwängerten Brackwasser der Sundarbans mischen. Bei solchen Verhältnissen ist die Annahme wenig gewagt, dass sich in diesem Gebiete eine

ganz eigenartige Fauna und Flora von Mikroorganismen entwickelt, welcher auch der Cholerakeim angehört. So deutet Alles darauf hin, dass die Cholera in diesem Grenzgebiet ihren Ursprung nimmt: alle grösseren Epidemien beginnen mit einer Zunahme der Cholera in diesem Gebiete: Jessore, von wo die ersten Nachrichten über die Epidemie von 1817 kamen, liegt an der Grenze der Sundarbans; und Calcutta, welches jetzt der ständige Herd der Cholera ist, wird durch einen sumpfigen und wenig bewohnten Strich Landes mit den nahen Sundarbans verbunden (Koch).

Von diesem Gangesdelta aus also verbreitet sich zunächst in Indien und von hier seit 1817 in der übrigen Welt die Cholera; auch nachdem sie überall wieder erloschen, hier rafft sie Jahr aus Jahr ein ihre Opfer dahin.

### Geschichte der Choleraseuchen.

In der Heimath der Cholera, in Indien wird diese, daselbst Mordeshin genannte Krankheit wohl schon Jahrtausende geherrscht haben. Genaue Berichte liegen aber erst seit dem Jahre 1768 vor, wo sie in der Umgegend von Pondichery und an der ganzen Coromandelküste 60000 Menschen vernichtete, sodann 1781, wo sie in Calcutta und Madras herrschte, und 1783, wo ihr in Hurdwar in acht Tagen 20000 Menschen erlegen sind. Aber erst seit 1817 weiss man, dass die Cholera in einigen Gegenden Indiens Jahr aus Jahr ein endemisch herrscht und von da sich über ganz Indien hinzieht.

Aus anderen asiatischen Gebieten, z. B. Java, Ceylon, hat man ebenfalls ältere Krankheitsberichte, die sich auf die Cholera beziehen lassen.

Ausserhalb Indiens. Erst das Jahr 1817 hat der übrigen Welt die Cholera gebracht und seit der Zeit auch in dieser unzählige Opfer gefordert. Eine vorzügliche Zusammenstellung der vier ersten Cholerapandemien verdanken wir Hirsch und geben dieselben in kurzem Auszuge wieder. Von der fünften in der unmittelbaren Gegenwart herrschenden Pandemie habe ich selbst alles zuverlässige Material bis zum 1. Febr. 1886, soweit ich dessen habhaft werden konnte, gesammelt und kurz zusammengestellt.

#### *Erste Cholera-Pandemie* 1816—1823.

Nachdem schon in den Jahren 1816 und 1817 die Cholera, von Bengalen ausgehend, in verschiedenen Gegenden Indiens gewüthet hatte, zeigte sie sich im December 1818 auf Ceylon, 1819 in Hinterindien (Burma, Siam, Halbinsel Malakka bis zum süd-

lichsten Punkte, Singapur), ferner seit Mai desselben Jahres auch auf Sumatra, Java, Borneo und anderen Sundainseln, daselbst im Ganzen drei Jahre lang andauernd.

Im Jahre 1819 kam die Krankheit von Ceylon aus nach Mauritius und Réunion, östlich von Zanzibar gelegenen französischen Inseln, 1820 an die Ostküste von Afrika (Zanzibar). In demselben Jahre zog sie auch zum erstenmal in China ein, um daselbst zwei Jahre lang grosse Verheerungen anzurichten.

Im Jahre 1821 wurde sie von Bombay an die Ostküste Arabiens geschleppt, kroch längs der Küste bis nach Mesopotamien und Persien, sich über die ganze Ausdehnung dieser Länder hinerstreckend, aber im Winter erlöschend. Im Frühjahr 1822 trat sie in allen diesen Gegenden von Neuem auf und dehnte sich bis Syrien aus, um aber wiederum durch die kalte Jahreszeit beendigt zu werden.

Im Frühling 1823 von Neuem in allen diesen Ländern erwachend, breitete sie sich längs der Küste Syriens bis nach Palästina und von Persien aus über den Kaukasus hinweg auf russischem Gebiet aus, von Tiflis nach Baku und Astrachan, erlosch aber auf allen diesen und den übrigen vorderasiatischen Ländern im nächsten Winter (1823—1824) vollständig und erschien auch im Jahre 1824 nicht wieder.

Das war das Ende der ersten Pandemie. —

Dieselbe hat sich somit innerhalb einer Zeit von sechs Jahren über 100 Längen- und über 60 Breitegrade ausgedehnt, hat aber an die Pforten Europas nur angeklopft, ohne in dasselbe eindringen zu können.

Die Zahl der Opfer dieser ersten Pandemie ist nicht zu berechnen, da in den meist halbbarbarischen Ländern Asiens alle darüber vorliegenden Berichte zu unsicher sind. Neben sehr mörderischen Epidemien werden auch merkwürdig gutartig verlaufende angegeben, von denen es nicht mehr sicherzustellen ist, ob man am Ende nicht einfache, nicht specifische Diarrhöen zur Cholera gerechnet hat. Jedenfalls hat man in späteren Epidemien nie mehr solche niedrige Mortalität (in Calcutta z. B. nur 6 Proc., in Bombay nur 7 Proc. Todesfälle) beobachtet. Doch kann man die Zahl aller Opfer der Pandemie immerhin wohl auf viele Millionen schätzen. Es mögen nur einige Zahlen, aber ohne Garantie für ihre Richtigkeit, vorgeführt werden. In Jessore (Indien) starben 1817 in zwei Monaten 10000, in ganz Indien 600000; in Benares (Indien) 1818 in zwei Monaten 15000, von einer 18000 Mann starken englischen Armee, die zwischen Calcutta und Bombay stand, 9000; auf Java sollen im Ganzen 100000, in Batavia allein 15000 Menschen u. s. w., von den englischen Truppen in Indien von je 100 Erkrankten 20—40 gestorben sein.

Von Interesse ist die Bemerkung chinesischer Mandarinen auf die Aufforderung hin, Maassregeln gegen die Ausbreitung der neuen Seuche zu ergreifen: „Je mehr Menschen daran sterben, umsomehr Platz werde es für die Lebenden geben.“

*Zweite Pandemie von* 1826—1837.

Die Krankheit, welche in Indien überhaupt nicht aufgehört hatte, beginnt wieder in grösserer Stärke in Bengalen, schreitet einerseits allmählich nach China 1830, Japan 1831, Egypten 1831 und ganz Afrika, andererseits längs des Ganges über die Nordwestprovinzen vor, gelangt im Jahre 1827 durch Karawanenzüge von Lahore nach Afghanistan und Turkestan (Kabul, Buchara), im Jahre 1828 von Chiwa zu den Kirgisen (Aralsee) und von da im August 1829 in das europäische Russland, sich über das ganze Gouvernement Orenburg ausbreitend, aber im Winter 1829—1830 wieder erlöschend.

Auf einem zweiten Wege dringt sie 1829 in Persien ein, ergreift im Herbst die Hauptstadt desselben, Teheran, und schreitet, nachdem sie im Winter eine Pause gemacht, im Frühjahr 1830 nach zwei Richtungen weiter, in der einen südlichen nach Mesopotamien und Arabien, 1831 nach Syrien und Palästina, nach Egypten und bis Tunis, in der anderen nach Russland.

In den Jahren 1830 und 1831 dehnt sie sich über das ganze europäische Russland aus, nördlich bis nach Wjätka und Perm, nordwestlich nach Nowgorod, westlich nach Polen, hier durch den daselbst entbrannten polnisch-russischen Krieg besonders begünstigt, nach St. Petersburg und in die Ostseeprovinzen und Finnland, diesmal im Winter nicht aussetzend.

Nach Deutschland ging die Cholera von Russland aus auf drei Wegen vor:

a) Von Polen aus, wohin sie im Februar 1831 durch russische Truppen eingeschleppt wurde, überschreitet sie Ende Juni bei Kalisch die preussische Grenze, überzieht die Regierungsbezirke Posen und Bromberg, dringt in die Provinz Schlesien ein und schreitet längs der Oder nach der Mark und nach Pommern; hier erlangt sie aber eine verhältnissmässig geringe Ausbreitung, wenn man die grösseren Städte Stettin, Frankfurt a. d. Oder, Küstrin, Potsdam und Berlin ausnimmt.

Der Regierungsbezirk Stralsund, der Ukermünder und Prenzlauer Kreis, Cöslin bleiben fast oder ganz verschont. Ueberhaupt erlangt die Krankheit eine immer geringere Verbreitung, je weiter sie nach Westen vorschreitet, so namentlich in der Provinz Sachsen, in Hamburg, Holstein; in Hannover wurde nur Lüneburg heimgesucht und Braunschweig blieb ganz verschont. Nach Bremen gelangt die Krankheit erst im October 1834. Während im Osten, namentlich an der

Weichsel, Oder und in der Provinz Posen die Zahl der Todesfälle eine ungeheure Höhe erreicht, ist dieselbe im Westen weitaus niedriger.

b) Nach Danzig wird im Mai 1831 die Cholera durch russische Kriegsschiffe eingeschleppt, verbreitet sich von da aus über Elbing nach Königsberg; gleichzeitig überschreitet sie die ostpreussische Grenze und überzieht den Regierungsbezirk Gumbinnen.

c) Im Januar 1831 überschreitet die Cholera die österreichische Grenze in Galizien, gelangt im Juni nach Ungarn und von hier aus nach Niederösterreich, ins Banat und nach Steiermark, sodann nach Mähren und Oberösterreich, und herrscht daselbst bis 1832. Nach Böhmen kommt sie von Schlesien aus. Der gebirgige Theil Steiermarks, Kärnthen, Tirol und der ganze Südwesten Deutschlands blieben frei.

d) In die deutschen Rheinlande wurde die Krankheit erst 1832 von Holland aus eingeschleppt.

England bekam die Krankheit Ende 1831 durch ein deutsches Schiff aus Hamburg und wurde bald in allen Gegenden, mit Ausnahme der gebirgigen, schwer heimgesucht.

In Frankreich brach fast gleichzeitig in Calais und Paris die Cholera im März 1831 aus, höchst wahrscheinlich von England aus eingeschleppt, und ergriff 51 Departements.

Nach Belgien kam sie im Mai 1832 aus Frankreich, in die Niederlande Ende Juni desselben Jahres, jedoch ohne eine besondere Ausbreitung und Intensität zu erlangen.

Schweden und Norwegen wurden in den Jahren 1832 bis 1834 befallen; Dänemark ging ganz frei aus.

Portugal wurde durch ein englisches Schiff Anfangs, Spanien Mitte Januar 1833 befallen und behielt diese Krankheit bis in das Jahr 1834.

Von hier, aus einem catalonischen Hafenort, bekam im December 1834 Frankreich zum zweiten Male die Cholera; dieselbe zeigte sich zuerst in Marseille, sodann in Cette und Umgebung, erlosch bei eintretender Kälte, flackerte im Frühjahre 1835 von Neuem auf, durchzog das bis dahin fast ganz verschonte südliche Frankreich und gelangte von hier nach

Italien, zuerst im Sommer 1835 nach Piemont und immer mehr nach Süden ziehend im Jahre 1837 endlich nach Sicilien.

Von Italien kam sie 1836 in die Schweiz und aus dem Venetianischen zum zweiten Male nach Oesterreich (Tirol, Triest, Krain, Steiermark, Wien, Ungarn, Galizien, Böhmen, Mähren) und Deutschland, wo der südwestliche Theil und Bayern zum ersten Male, wenn auch nur in geringem Grade, ergriffen wurden.

Von Galizien aus gelangte sie nochmals nach Polen, von da längs der Weichsel nach Westpreussen, sodann nach Schlesien, im Juli nach Danzig, Ende Juli nach Breslau, im August nach Berlin, aber nirgends mehr einen festen Boden gewinnend und Mitte Herbst 1837 überall verschwindend.

Nach Amerika war die Cholera bereits im Juni 1832 durch irische Einwanderer, zunächst nach Canada, sodann in die Vereinigten Staaten verschleppt worden, dehnte sich daselbst in den nächsten zwei Jahren nach allen Richtungen aus, kam 1833 nach Mexiko, Cuba, 1835 in den Süden Amerikas.

Diese zweite Pandemie erlosch an allen Punkten des ungeheuren Gebietes, welches sie innerhalb 10 Jahren durchzogen hatte, im Winter 1837—1838 und liess sich nunmehr 10 Jahre lang weder in Europa, noch in Afrika oder Amerika wiedersehen. Sie hatte gegen die erste nunmehr auch Europa und Amerika, ganz Afrika in ihren Bereich gezogen und eigentlich nur den äussersten Norden und Süden der Erdkugel und Australien verschont.

Auch für die Opfer dieser zweiten Pandemie besitzen wir keine genaueren oder glaubwürdigen Angaben. Im Gouvernement Orenburg soll fast der zehnte Theil der Bevölkerung (3590 Menschen) erkrankt, aber von den Erkrankten kaum ein Fünftel (865) gestorben sein. In Tiflis sei von den Nichtgeflohenen der vierte Theil, in Kairo seien in wenigen Monaten 30000 Menschen gestorben. In Berlin, das damals erst 200000 Einwohner hatte, starben nur 2500. In der Wiener Epidemie von 1831—1832, die 20 Wochen dauerte, erkrankten von den damals 329806 Einwohnern 4362; davon genasen 2174 und starben 2188, also über 50 Proc., es kamen demnach auf je 1000 Einwohner 11 Erkrankungs- und 5½ Sterbefälle.

*Dritte Pandemie von* 1846—1861

verlief in zwei Zügen.

1. Bereits in den Jahren 1840 und 1841 zog zum dritten Male die Cholera von Indien aus, wo sie eine grosse Verbreitung erlangt hatte, nach Hinterindien, den Philippinen und China, 1842 und 1845 nach Afghanistan, Turkestan (Samarkand und Bokhara), und Ende des Jahres nach Persien, wo sie den Winter überdauerte und bis zum Frühjahr 1846 den grössten Theil des Landes ergriffen hatte, von da noch in demselben Jahre gegen Kaukasien und Armenien im Nordosten und gegen die Küsten des persischen Golfes und Mesopotamien im Süden und Westen; im Jahre 1847 nach Arabien und an die Küste des Kaspischen Sees. Diese Epidemie in Vorderasien dauerte bis 1848 an.

Vom Kaspischen Meer überzog sie 1847 einen grossen Theil Sibiriens und gelangte im August an die Küste des Schwarzen

Meeres, im September nach Trapezunt und Ende October nach Konstantinopel, und von da 1848 nach Kleinasien, Syrien, Egypten, Tunis, Algier bis nach Marocco und auf der anderen Seite in die Donaufürstenthümer und nach Ungarn.

Im Jahre 1847 war sie auch in das europäische Russland eingedrungen, hatte dasselbe, im Winter pausirend, ganz überzogen, um im November 1848 ganz zu erlöschen, nur in St. Petersburg und Finnland noch später einzelne Menschen befallend.

Von da gelangte sie im Sommer 1848 nach Deutschland und befiel die einzelnen Provinzen in folgender Reihenfolge: Pommern, Sachsen, Mark, Hamburg, Bremen, Hannover, Braunschweig, Posen, Ost- und Westpreussen, Schlesien, überdauerte an einzelnen Orten den Winter, brach im Frühling 1849 in allen diesen Gegenden von Neuem aus, drang gegen die Rheinlande vor und verweilte an allen diesen Orten auch im Jahre 1850. Der Süden und Südwesten Deutschlands blieben, mit Ausnahme Mannheims und des Jaxt- und Ensthales in Württemberg, fast ganz verschont.

Im Herbst 1848 wurden England, Schottland und Irland befallen (bis zum Herbst 1849), gleichzeitig Belgien und die Niederlande.

Im Jahre 1849 wurden Oesterreich und Frankreich, Oberitalien und die Schweiz, 1850 Schweden ergriffen.

Dänemark, Norwegen und Spanien gingen diesmal ganz frei aus.

Nach Amerika war die Krankheit bereits im Jahre 1848 durch Auswandererschiffe gelangt und durchzog die ganze Länge dieses Continents und die benachbarten Inseln bis zum Jahre 1854.

2. Der zweite Zug begann im Jahre 1852, nachdem in der ganzen östlichen Hemisphäre seit 1850 ein ganz erheblicher Nachlass eingetreten war.

Im Frühling des genannten Jahres brach die Seuche fast gleichzeitig in Persien, Mesopotamien und in Polen, wo sie überwintert hatte, von Neuem aus und verbreitete sich von da einerseits nach Russland, wo sie sich bis zum Jahre 1862 in schwankender Intensität erhielt, andererseits nach Deutschland, hier, wie in allen früheren Epidemien, vorzugsweise die norddeutsche Tiefebene (Ost- und Westpreussen, Posen, Pommern, die Mark, Mecklenburg, Schleswig-Holstein, Braunschweig, Sachsen, Hannover, Nieder-Rhein, sodann Schlesien besonders heftig in den Jahren 1853, 1855 und 1859) befallend.

Im Jahre 1854, während dessen Norddeutschland fast ganz verschont blieb, wurde Süddeutschland von Oesterreich her ergriffen, aber

vorwiegend nur Bayern, während der Südwesten wieder fast ganz verschont blieb.

Oesterreich wurde von den Donaufürstenthümern aus 1854 ergriffen, verlor die Krankheit aber bereits wieder Ende 1855.

In den skandinavischen Ländern (Finnland, Schweden, Norwegen, Dänemark) herrschte sie von 1853—1859, in Britannien von 1853 bis Ende 1854, in Belgien und den Niederlanden 1853—1855 und 1859, in Frankreich von 1853—1856, in der Schweiz 1854 und 1855, in Italien 1854—1856; in Spanien und Portugal, diesmal für die frühere Schonung sich schadlos haltend, von 1853—1860.

Im Südosten Europas drang die Cholera nach Siebenbürgen und in die Donaufürstenthümer 1853 von Russland aus, in die Türkei 1854 durch französische Kriegsschiffe, und ging von da nach Griechenland und Kleinasien.

Nicht weniger gross war in den Jahren 1852—1862 das Verbreitungsgebiet der Cholera auf dem asiatischen Continent und den dazu gehörigen Inseln; desgleichen in Afrika und ebenso in ganz Amerika.

Diese dritte 15 Jahre andauernde Pandemie hat sich sonach über die ganze nördliche Hemisphäre und südlich vom Aequator bis zum 25.° und 30.° S. B. in der alten und neuen Welt ausgebreitet und zeigte zwei Intensitätsmaxima in den Jahren 1849—1850 und 1853—1855. Da in keinem der dazwischen gelegenen Jahre die Krankheit in ausserindischen Gegenden ganz erloschen war, liegt nach Hirsch kein Grund vor, das erneute Ansteigen der Seuche während des Jahres 1853 in Europa, Afrika und Amerika auf eine erneute Einfuhr des Cholerakeimes aus seiner indischen Heimath zurückzuführen, vielmehr sprächen alle Thatsachen dafür, dass es sich um eine fortdauernde Neuerzeugung derselben auf ausserindischem Boden gehandelt hat, eine Erschöpfung dieser Neuerzeugungsfähigkeit also erst nach einem Jahrzehnt erfolgt ist.

Auch für diese Pandemie können nur aus einzelnen Ländern genauere Zahlenangaben gemacht werden. In Paris z. B. starben im Juni 1849 täglich 700—900, und starben im Ganzen etwa 10,000 Menschen; in einem Hospital für alte Frauen allein starben von 5000 Bewohnerinnen 1200.

Im östlichen Theil des damaligen Preussen starben an Cholera von 1831—1855 etwa 200 von je 10,000 Einwohnern, im Ganzen über 210,000 Menschen.

*Vierte Pandemie von* 1863—1875.

Während die früheren Epidemien ihren Weg von Indien nach Europa stets über Afghanistan, Persien und das asiatische Russland genommen haben und zur Zurücklegung dieses Weges mehr als 1 Jahr brauchten, gelangte diese vierte in wenigen Tagen durch Pilger-

schiffe von Arabien nach Europa, und verbreitete sich in wenigen Wochen über einen grossen Theil Südeuropas. Trotz dieses schnellen Verlaufs währte ihr schauriger Gang durch die Welt doch länger wie 10 Jahre, auch verlief sie, wie die dritte Pandemie, in zwei Wellenbergen 1863—1868 und 1871—1875.

1863—1865. Die Seuche beginnt im Gangesdelta im Jahre 1863, gelangt im nächsten Jahre nach China und Japan, Ende 1864 von Bombay durch Schiffe an die südliche und westliche Küste Arabiens (Hadramaut, Land Jemen) und bricht im Mai 1865 unter den zu Mekka versammelten Gläubigen aus. Diese fliehen nach allen Richtungen auseinander und verschleppen nun ihrerseits die Krankheit nach allen Richtungen, nach Vorder- und Central-Asien, in die auch bei den früheren Epidemien befallenen Länder einerseits, andererseits im Mai nach Egypten und der Nordküste Afrikas, von da am 18. Juni nach Marseille, am 20. Juni nach Malta, Ende Juni in die Türkei (Konstantinopel), Anfang Juli nach Italien (Ancona), Mitte Juli nach Spanien (Valencia), Ende August nach England.

Von der Türkei aus wurde sodann der Osten und Nordosten Europas, Bulgarien, Rumänien, Russland, der Kaukasus ergriffen.

Oesterreich und Deutschland blieben im Jahre 1865 fast ganz unberührt; ersteres hatte nur eine kleine Epidemie in Fiume und Triest, letzteres in Altenburg, wohin sie durch eine aus Odessa zugereiste Familie eingeschleppt wurde, und in dem benachbarten Sachsen mit einer Gesammtsterblichkeit von nur 468 Personen.

1866. Um so schwerer entwickelte sich in beiden Ländern, die noch dazu in einen Krieg mit einander verwickelt waren, die Seuche im Jahre 1866.

Nach Oesterreich wurde sie in diesem Jahre aus der Bukowina eingeschleppt, hauste in allen, besonders aber in den vom Kriege heimgesuchten Provinzen am mörderischesten, und trat auch im Jahre 1867 besonders heftig in Ungarn, Galizien und Dalmatien auf. Der Winter 1867—1868 beendigte die Krankheit, die sich nunmehr vier Jahre lang nicht mehr in Oesterreich sehen liess.

In Deutschland trat sie 1866 von Luxemburg kommend zuerst in den Rheinlanden und Westfalen, im Mai in einigen Hafenstädten Pommerns (Swinemünde, Stettin u. s. w.), im Juni in Hamburg, Berlin, den Provinzen Preussen, Posen, Schlesien und im Königreich Sachsen, im Juli in der Provinz Sachsen und Braunschweig, August in Mecklenburg-Schwerin und Oldenburg, September in Anhalt auf, erlosch aber überall am Ende desselben Jahres. In Süddeutschland litten Juni und Juli namentlich die bayrischen Kreise Unterfranken und Aschaffen-

burg, Schwaben und Neuburg; ferner Mainz, weniger Hessen-Darmstadt und eine Ortschaft Württembergs (Utzmemmingen); es bewährte sich auch in dieser Epidemie wieder die geringe Empfänglichkeit Süddeutschlands, besonders des westlichen Theiles, so dass trotz Einschleppung von Belgien her in die Rheinpfalz, nach Frankfurt a. Main und Baden die Erkrankungsfälle immer nur vereinzelt blieben. — In der Rheinprovinz überdauerte die Krankheit den Winter und herrschte auch im Jahre 1867 besonders verderblich in Cöln, Düsseldorf, Barmen und Elberfeld; im April kam sie nach Oberschlesien, Juni in die Provinz Preussen und in die Regierungsbezirke Breslau und Bromberg, August nach Mecklenburg-Schwerin, ohne aber hier ebenso wie in Süddeutschland (Rheinpfalz, Hessen-Darmstadt, Baden) eine nennenswerthe Verbreitung zu erlangen.

Gegen Ende 1867 erlosch die Krankheit überall und zeigte sich im Jahr 1868 nur noch einmal in Essen, wo sie wenige (38) Opfer forderte. 1869 und 1870 blieb Deutschland cholerafrei.

Sehr heftig herrschte 1866 die Cholera auch in Belgien, in Luxemburg und den Niederlanden, ferner in Schweden, dagegen so gut wie gar nicht in Norwegen und Dänemark.

1867. Auf der westlichen Halbkugel begann Ende October die Cholera zuerst auf den kleinen (besonders stark auf Guadeloupe) und grossen Antillen, z. B. in San Domingo, Cuba, wo sie überall noch bis zum Jahre 1868 fortdauerte. In die Vereinigten Staaten kam sie erst 1866 und zwar zuerst nach Halifax in Neu-Schottland, New-York und New-Orleans, nach Centralamerika Ende desselben Jahres und griff nun zum ersten Mal auch in die Rio-de-la-Plata-Staaten und die Westküste Südamerikas, 1867 nach Brasilien über, um im Jahre 1869 für lange Zeit wieder zu erlöschen.

Einen Ruhepunkt in allen genannten von der Seuche schwer heimgesuchten Ländern bildeten die Jahre 1869 und 1870; doch glimmte dieselbe noch fort, um dann nochmals fünf Jahre lang ihren tödtlichen Rundgang durchzumachen.

1870. Es wurden auf diesem wieder ergriffen 1870—1873 Russland, von da aus 1872—1873 Oesterreich.

1871 Deutschland und zwar im Juli Gumbinnen, Königsberg, im August Danzig, Stettin, Berlin, Hamburg, etwas später Posen, Potsdam, Marienwerder, im September Lüneburg und Stade, überall ohne besondere Heftigkeit und im November erlöschend; auch im Sommer 1872 in geringer Ausdehnung wieder Insterburg, Berlin, Gumbinnen, Thorn, Danzig u. a. O.; dagegen im Jahre 1873, von Russ-

land und Oesterreich eingeschleppt, um so mörderischer zuerst (Juni) in Posen, Bromberg, Marienwerder, Danzig, Oppeln, Breslau, später Hamburg, Oberbayern, Königsberg i. Pr., Gumbinnen und Berlin, Ende Juli Potsdam und Berlin, und nun allmählich ganz Deutschland überziehend und nur wenige kleine Landstriche verschonend. Es wurden im ganzen deutschen Reiche von Cholera befallen 1591 Ortschaften und getödtet 33156 Menschen, nämlich 28790 in Preussen, 2612 in Bayern, 1005 in Hamburg. Gegen Ende des Jahres 1873 erlosch die Seuche überall, mit Ausnahme von Bayern und Oberschlesien, wo sie den Winter überdauerte und im Frühling in Oppeln nochmals um sich griff und bis October anhielt. Seitdem ist bis auf den heutigen Tag Deutschland verschont geblieben.

Wie nach Deutschland und Oesterreich wurde von Russland aus die Cholera auch in die Donaufürstenthümer und die Türkei geschleppt.

In der gleichen Zeit, 1871—1873, wurden auch Schweden, Norwegen, England, Belgien und die Niederlande, aber nur sehr unbedeutend, ergriffen, Dänemark blieb, wie gewöhnlich, ganz frei; in Frankreich erlangte sie eine grössere, aber doch auch nur wieder im Ganzen geringe Verbreitung.

Nordamerika wurde 1871 durch ein wieder den Hafen von Halifax anlaufendes, von Hamburg kommendes, Auswandererschiff inficirt.

Wie dieser eben beschriebene Seuchenzug 1871—1873 von Russland, so ging ein anderer von Persien aus und erstreckte sich 1871—1872 über Vorderasien und Egypten in der einen, über Turkestan in der anderen Richtung.

Ganz isolirt ist 1875 der Ausbruch einer Epidemie in der syrischen Stadt Hama, wohin sie aus Hedschas durch türkische Soldaten gebracht worden sein soll.

Von dieser vierten Pandemie besitzen wir, aus einigen Ländern wenigstens, verlässlichere Sterblichkeitszahlen, die ich hier zusammenstelle.

Es starben **1865—1867** in Italien 130000 (in Apulien 4600, Campanien 3600, den Marken 3400); **1865** in Rumänien 5000, in Russland 90000 (Polen 18000); **1866** in Oesterreich 120000, Preussen 114683, England 14000, Schottland 1170, Irland 2500, Belgien 32000, den Niederlanden 20000, Schweden 4500, Guadeloupe 12000; **1867** in russisch Polen 11000, Oesterreich 32000; **1871** in Russland 130000; **1872** in Russland 120000; **1872—1873** in Ungarn 190000; **1873** in Polen 30000; **1873** in Deutschland 33156 Menschen.

*Fünfte Pandemie von 1883 an.*

Wir stehen jetzt im Beginn der fünften Pandemie und können daher nur den Gang derselben in den ersten zwei Jahren 1884 und 1885 angeben.

Während die Cholera seit 1875 bis 1884 sich ausserhalb Indiens an keinem Punkt mehr zeigte, hatte Indien fortwährend seine wiederkehrenden Epidemien. Aber erst 1883 sollte von da aus die fünfte grosse Wanderung dieser furchtbaren Krankheit um die Welt beginnen.

1883. Am 2. bis 8. Mai 1883 wurden, während gleichzeitig die Cholera im Innern und an den Küsten Indiens, z. B. Calcutta, sowie auf Sumatra bösartig herrschte, in Bombay 28 Cholerafälle beobachtet, welche Thatsache von dem englischen Delegirten dem Sanitätsrathe zu Alexandrien telegraphisch mitgetheilt wurde. Der türkische Delegirte dieses Gesundheitsrathes machte seinerseits dem internationalen Gesundheitsrathe zu Konstantinopel Mittheilung von dieser Thatsache, und dieser befahl, die aus Bombay kommenden Pilger einer strengen Quarantäne auf der Insel Abon Saad zu unterwerfen, bis die Quarantäneeinrichtungen auf der Insel Camaran fertiggestellt seien, und jene von allen Häfen des Rothen Meeren zurückzuweisen.

Aber in Folge hartnäckigen Widerstandes der Engländer gegen diese Maassregeln unterblieben dieselben, und so konnten am 19. Juni (also etwas über einen Monat nach dem Ausbruch der Krankheit in Bombay) einige Kaufleute aus Indien in Damiette (Egypten) landen, von denen der eine vier Tage später (23. Juni) an Cholera starb. Bei dem lebhaften Verkehr Damiettes und der allgemeinen Flucht der Bevölkerung verbreitete sich die Cholera zunächst auf Mansurah und Port-Said, sodann nach Suez, Tontah, Samarand, Scherbin und Rosetta; am 2. Juli wurden bereits einzelne Todesfälle in Alexandrien gemeldet. Bis dahin waren bereits in Damiette allein 1053, in ganz Egypten 1209 Choleratodesfälle registrirt worden.

Nunmehr, wo es zu spät war, griff man mit Hast zu Quarantänemaassregeln in allen Mittelmeer- und europäischen Staaten und auch in allen englischen Dependenzen.

Die Cholera schritt zunächst in Egypten immer weiter vor, vom 16.—25. Juli starben in zehn befallenen Orten 4003 Cholerakranke; die Gesammtzahl der an Cholera Gestorbenen bis zum 31. Juli 1883 soll, aber ohne Garantie für die Richtigkeit, 6245, bis zum 7. August 16972 und bis Ende August 25000, der Erkrankten insgesammt 90000 betragen haben.

Im August ging eine deutsche Choleracommission unter R. Koch's Leitung und eine französische nach Egypten ab; beide kamen aber leider erst an, als die Epidemie bereits sehr im Abnehmen begriffen war. Mittlerweile wurden Cholerafälle von Beyrut und Smyrna und im October von Mekka gemeldet (mit 240 Todesfällen zwischen dem 14.—21. October).

1884. Im Februar 1884 hatte Egypten nur noch einige sporadische Fälle aufzuweisen. In Indien dauerte die Krankheit, wie immer, fort und Koch hatte dort Gelegenheit, seine berühmten Untersuchungen mit Erfolg fortzusetzen. Im April wurden aus Cochinchina einige Cholerafälle gemeldet. Am 3. April verliess der Dampfer „Krokodil" Bombay mit 1558 Passagieren an Bord, während der Fahrt erkrankten 6 derselben und starben 4 an der Cholera; das Schiff durfte nichtsdestoweniger den Canal von Suez passiren und kam am 29. April in Spithead (England) an.

Am 26. April brach in Toulon (Frankreich), angeblich durch ein Schiff aus Cochinchina eingeschleppt, nach kurzer Zeit in Marseille, bald auch in Aix und Coublivie (Isère), Nisme, Grenoble, Auteuil, Arles, Paris die Cholera aus und sprang, durch massenhafte französische Flüchtlinge aus Toulon und Marseille eingeschleppt, trotz Quarantäne nach Italien.

In Italien kam die Cholera bis August, allerdings zunächst nur in vereinzelten Fällen, in den Provinzen Bergamo, Campobasso, Cosenza, Massa Carrara, Parma, Porto Maurizio vor und erschien Ende August in Neapel. Vom 1.—30. August wird von 1300 Erkrankungs-, 670 Todesfällen (circa 50 Proc. Sterblichkeit), vom 1.—10. September von 3270 Erkrankungs-, 2647 Todesfällen (davon in Neapel allein 2000) berichtet. Bis zum 26. September, also in 54 Tagen, hatte Neapel allein 10486 Erkrankungs-, 5548 Todesfälle; die grösste tägliche Zahl der letzteren (549) fällt auf den 9. September.

Mitte August waren bereits 15 französische Departements: Bouches du Rhone, Var, Gard, Herault, Vaucluse, Ardeche, Rhone, Isère, Drome, Aude, Hochalpen, Niederalpen, Seealpen, Hoch-Garonne, Corsica ergriffen. Die Cholera dehnte sich also wesentlich in die Breite aus, indem sie nach Westen bis zur Garonne, nach Osten in Italien eindrang, aber zunächst noch keine Tendenz zeigte, nach nach Norden zu gehen, trotzdem ein sehr starker Flüchtlingsstrom den Weg nach Lyon und Paris einschlug. Vom Beginn bis 15. September kamen in ganz Frankreich (280 Ortschaften) etwa 10000 bis 12000 Erkrankungen und 5000 Todesfälle vor.

Auch in Genf, sowie in Spanien wurde bereits das Auftreten

einzelner Fälle gemeldet und Anfangs September ist die Krankheit auf dem Seeweg in die Provinz Alicante und von dem französischen Departement Pyrénées-Orientales nach Catalonien bis in Lerida eingedrungen.

Sämmtliche Genfer Fälle sind tödtlich verlaufen, aber die Krankheit hat sich daselbst nicht weiter ausgebreitet, offenbar in Folge sehr energisch durchgeführter Desinfectionsmaassregeln.

Ende October ist die Epidemie in Italien, Spanien und Südfrankreich fast vollständig erloschen; dagegen treten einige Cholerafälle im Norden Frankreichs, Yport bei Rouen (Seine inférieure), durch ein Schiff aus Cette, sowie bei Paris (Aubervilliers, St. Ouen) auf; am 3. November wird der erste Choleratodesfall in Paris festgestellt, am 5. November hatte man 23 Cholerakranke in den Hospitälern, von denen 80 Proc. schnell erlagen; am 10. November starben bereits täglich 98, am 11. Nov. 89 Cholerakranke; bis zum 22. Nov. konnten im Ganzen 866 Todesfälle (bei 52,62 Proc. Sterblichkeit) festgestellt werden. Ende December ist die Seuche auch hier im Erlöschen.

Die Gesammtzahl der Choleratodesfälle in Europa während des Jahres 1884 betrug nach Triqueros y Samoza 21219; davon seien auf Italien 10940, auf Frankreich 9687 und auf Spanien 592 gekommen.

1885. Während des Winters dauerte die Krankheit in Indien fort, schlummerte aber in allen befallenen europäischen Ländern und zeigte sich in Frankreich, Italien nur in wenigen Fällen.

In Spanien, wo die Regierung keine authentischen Veröffentlichungen erliess, weshalb wir nichts Sicheres über den Verlauf der Cholera im Winter wissen, scheint die Epidemie am 12. April in der Stadt Jativa, Provinz Valencia, wieder ausgebrochen zu sein und sich bis Ende des Monats in die Provinz Murcia und nach Madrid ausgedehnt zu haben; bereits am 14. Juni werden aus ganz Spanien innerhalb 48 Stunden 1089 Erkrankungen und 488 Todesfälle gemeldet, bis Mitte Juli werden im ganzen Lande bereits 28042 Erkrankungen und 12347 Todesfälle und in weiterer Steigerung vom 5. bis 8. August sogar 18231 Erkrankungen und 6658 Todesfälle, und

vom 9.—16. August 37334 Erkrankungen und 13371 Todesfälle,
" 17.—27. " 55783 " " 17756 "
vom 28. August bis 2. Sept. 17147 " " 5466 "

gezählt. Es beginnt also im September eine allmähliche Abnahme.

Im März wird von einer grossen Ausbreitung der Cholera an der indischen Küste von Madras bis Calcutta und von einer Epidemie auf der Insel Selayar im niederländisch-indischen Gouvernement Celebes berichtet.

Am 23. Mai werden wieder zwei Cholerafälle in Frankreich und zwar in Marseille gemeldet. Im Juni und Juli kamen aber nur einzelne Todesfälle, meist nur einer am Tag, Ende Juli dagegen 15—20 täglich, Mitte August dagegen in 8 Tagen 335 Todesfälle vor. Um diese Zeit beginnt die Krankheit auch in Toulon wieder. Mitte September aber geht sie in diesen Städten wieder zurück, breitet sich dagegen langsam in den benachbarten Departements aus, um aber auch da bis zum October zu verschwinden.

Auch in Italien, Neapel, Spezzia, Parma, bricht im Sommer die Cholera wieder, wenn auch nicht in grosser Heftigkeit aus; geht nach Sicilien (Palermo) hinüber, wo dieselbe noch bis in den November hinein dauert.

Der Winter machte wieder in allen europäischen Ländern der Cholera ein Ende; nur ganz vereinzelte Fälle zeigen sich noch in Italien (in den Provinzen Rovigo, Treviso, Venedig) und in Frankreich (im Departement Finistère); am 21. December 1885 wird die Cholera von Venedig aus auch nach Oesterreich (Triest) eingeschleppt, ohne aber mehr wie 2—3 Erkrankungen nach sich zu ziehen.

## Ueberblick.

Ueberblickt man die seit 1817 beobachteten Cholerapandemien, so nimmt man wahr, wie immer jede folgende eine grössere geographische Ausbreitung erlangt hat, als die vorausgehende und dass der grösste Theil der bewohnten Erdoberfläche bereits davon berührt worden ist. Nach einer Zusammenstellung von Hirsch sind bis jetzt folgende Ländergebiete verschont geblieben: Der Continent Australien und die Inseln des Stillen Oceans, die Ostküste Afrikas südlich von der Bai von Delagoa, das Capland, das südliche und centrale Binnenland Afrikas bis zum Sudan, die Westküste Afrikas bis aufwärts zum Rio Grande, die Inseln St. Helena und Ascension; in Südamerika die Südpolarländer, Falklandsinseln, Feuerland, Patagonien und Chile; in Nordamerika sämmtliche Gebiete nördlich vom 50. Parallelkreise und die Bermudainseln; in Europa Island, die Faröer, die Hebriden, Shetland- und Orkneyinseln, Lappland und die Districte Russlands nördlich vom 64. Parallelkreise; in Asien die nördlichsten Theile von Sibirien und Kamtschatka.

Innerhalb der von Cholera heimgesuchten Länder aber giebt es auch zahlreiche kleinere und grössere davon verschonte Gebiete, entweder in Folge der Verkehrslosigkeit, oder in Folge einer bestimm-

ten Bodenbeschaffenheit. In Europa sind in dieser Beziehung zu nennen: die Schweiz, das Gebirgsland im Südosten Frankreichs, der Südwesten Deutschlands, namentlich Baden und Württemberg, die nördlichen Gebiete Schottlands, Theile von Griechenland u. s. w.

Autochthone Entstehung der Cholera ausserhalb Indiens ist zwar behauptet, aber nie bewiesen worden und ist auch höchst unwahrscheinlich.

Für die medicinische Wissenschaft erwies sich der Einbruch dieser neuen Krankheit sehr segensreich. Man hatte sie, wie Griesinger sarcastisch hervorhebt, in Deutschland mit einem gewissen Hochmuth erwartet. Die damaligen an positivem Wissen so armen, aber tief im Schuldünkel befangenen medicinischen Gelehrten hatten im Voraus bereits proclamirt, dass man dem Gespenst, wenn es komme, schon die Larve abreissen werde. Aber als die Cholera wirklich kam, wurden ebenso die Gelehrten, wie die Praktiker durch die Mängel ihrer Einsicht, wie durch die jammervollen Erfolge ihrer Therapie tief gedemüthigt, jedoch gleichzeitig dadurch auch gewaltsam aus ihrer Lethargie herausgeschreckt. Die grossen praktischen Probleme, welche die Cholera mit sich brachte, rüttelten gewaltig an allen Systemen und Theorien, welche man damals für unumstösslich hielt (Siemssen), machten der endlosen Stubenweisheit über Miasma und Contagium ein Ende und drängten allmählich mit Macht zur Einzeluntersuchung der wirklichen concreten Verhältnisse, des Einflusses des Bodens, des Wassers, der Luft, der Temperatur u. s. w. auf die Epidemien. Wir leben jetzt in der Zeit, wo die Frucht dieser vielfachen Bemühungen uns reif in den Schooss fällt.

Alle Beobachter, auch schon die der ersten Cholera-Epidemien stimmen darin überein, dass dieser Krankheit ein organisirter Keim, der Cholerakeim, zu Grunde liegen müsse, und dass nur an denjenigen Orten die Cholera eine grössere Ausbreitung erlangen könne, wo dieser Keim die Bedingungen eines guten Wachsthums in einer energischen Entwickelung finde. Aber bei der gänzlichen Unkenntniss von der Natur dieses Keimes waren die älteren Beobachter nur darauf angewiesen, aus dem Auftreten und der Verbreitung der Cholera Rückschlüsse auf deren Keime zu machen.

Jetzt, wo wir unmittelbar in der grossen Zeit von der Entdeckung dieses Keims stehen, wo wir mit einer fast an Gewissheit grenzenden Wahrscheinlichkeit in dem Kommabacillus Koch denselben gefunden haben: liegt uns die Aufgabe ob, aus den erkannten Lebenseigenschaften dieses Pilzes einer- und aus den Erfahrungen über die Ver-

breitungsweise der Krankheit andererseits eine nach allen Richtungen zusammenhängende Aetiologie der Cholera zu schaffen.

Diese Aufgabe wird aber im gegenwärtigen Augenblick erschwert dadurch, dass ein Theil der Geister noch ganz im Banne der Anschauungen der vorbacteriologischen Zeit, ein anderer Theil im Banne der neuentdeckten Krankheitskeime und der aus deren Natur zu ziehenden Schlussfolgerungen steht, und dass beide Theile noch kämpfend gegen einander stehen.

Es war ja für die Lösung einer so schwierigen Aufgabe nur gut, dass die Hauptforscher auf dem Gebiete der Cholera ihren Untersuchungen scharfe Grenzen setzten und sich nicht zu schnell ins Allgemeine verirrten. Die Gründlichkeit der Choleraarbeiten hat dadurch jedenfalls gewonnen. Es ist daher sowohl v. Pettenkofer, wie Koch nur zu danken, dass der Eine vorzüglich die Beziehungen der Cholera zum Erdboden, der Andere die Beziehungen seines Kommabacillus zur Krankheit ins Auge fasste; nur durch diese Beschränkung konnten beide Forscher zu ihren grossartigen Ergebnissen gelangen. Aber man darf sich nicht verhehlen, dass diese absichtliche Beschränkung auf Ein Gesichtsfeld nur bis zu einem gewissen Punkt ihre Berechtigung hat; ist das eine Feld durchforscht, dann muss man auch alle anderen Felder mit derselben Intensität besichtigen. Gegen diese Nothwendigkeit sträubt sich nun sehr häufig in Folge einer eigenartigen Einrichtung des menschlichen Geistes der Einzelne. Durch die beständige Vertiefung in einen Gedankenkreis entsteht allmählich eine Liebe für denselben, welche so ausschliessend werden kann, dass andere Gedanken mit einer gewissen Leidenschaftlichkeit ferngehalten werden. Derselbe Forscher, der in seinem Gebiet nüchtern, vorsichtig, scharfsinnig sich zeigte, kann, in einem anderen Gebiet sich umsehend, eines Theiles dieser guten Eigenschaften verlustig werden und alle Thatsachen, die sich auf diesem neuen Gebiete ergeben haben, immer nur von dem einen Gesichtspunkt auffassen, wie sie sich zu den Ergebnissen seines Gebietes verhalten. Durchdrungen von der Richtigkeit seiner Forschungen, glaubt er Alles als Irrthum erklären zu müssen, was mit diesen nicht zu stimmen scheint. Auf seinem Gebiet ein Alleinherrscher, entschliesst er sich schwer zu einer Theilung seiner Macht auf anderen Gebieten. Für den Fortschritt der Wissenschaft erweist sich daher der Wechsel der forschenden und arbeitenden Individuen als sehr günstig.

Auch mag hier an die Mahnung Griesinger's erinnert werden, dass man sich in dem durch eine ungeheure Masse von Einzelheiten bereits unabsehbar gewordenen Gebiete zunächst an einige wenige

sichergestellte Grundthatsachen halten müsse: „Man darf nicht so zu Werke gehen, dass man durch Massen sogenannter negativer Erfahrungen die positiv feststehenden abschwächen und verdunkeln lässt; jene negativen Erfahrungen beschränken den absoluten Werth und die unbeschränkte Ausdehnung gewisser Thatsachen und weisen auf deren Bedingtsein durch wieder andere neue Umstände hin; aber niemals vermögen sie deshalb den positiven Thatsachen ihre wesentliche Bedeutung zu nehmen. Das einmal sicher Feststehende und Gekannte muss dann zum Ausgangspunkt vorsichtiger, alle Thatsachen ins Auge fassender Schlüsse auf das Unbekannte genommen, nie aber darf mit Berufung auf das Unbekannte und ganz Dunkle irgend ein Erfahrungsergebniss angegriffen werden."

---

## ZWEITER ABSCHNITT.

## Der Cholerakeim.

### Die älteren Untersuchungen über die Natur des Cholerakeimes.

Schon die bei der ersten Pandemie vom Jahre 1817 gemachten Erfahrungen bezüglich der Eigenthümlichkeiten der Seuche brachten viele ärztliche Beobachter auf den Gedanken, es müsse der Cholera ein parasitärer Mikroorganismus zu Grunde liegen. Man glaubte sogar, eigenthümlich gefärbte, nebelartige Verdunkelungen der Luft, welche man an mehreren Orten als etwas Eigenthümliches gesehen haben wollte, als Schwärme von Cholerathierchen auffassen zu sollen, die von Indien mit den Winden fortgeführt worden seien.

Sodann suchte man nach solchen Organismen in dem Blute und den Entleerungen der Cholerakranken. Böhm machte bereits 1838 auf das Vorkommen kleinster Pilze in den letzteren aufmerksam; Brittan und Swayne fanden 1849 kleine ringförmige Körperchen in denselben, die sie im Kothe anderer gesunder und kranker Menschen vermissten; Pouchet beschrieb in demselben Jahre zur Gattung Vibrio Rugula gehörende Vibrionen, Pacini 1854 ebenfalls Vibrionen im Cholerastuhl, ebenso Leyden und Wiewiorowsky 1866 stäbchenartige Körperchen; Mc. Carthey und Dove 1866 in den Schleimflocken der frischen Entleerungen grosse Massen sich lebhaft bewegender Zellen; 1867 machten die Mittheilungen von Klob, Thomé und besonders Hallier von mikrokokkenartigen Gebilden im Cholerastuhl grosses Aufsehen u. s. w. Aber für alle diese Angaben konnte nachgewiesen werden, dass sich die gleichen Gebilde auch in derselben Menge in normalen Stühlen vorfinden; allen fehlte und musste fehlen

die nothwendige Kritik, die Methoden, der zwingende Beweis des Zusammenhangs; und es muss als ein durchaus unrichtiges Verfahren bezeichnet werden, wenn man (wie z. B. Tommasi-Crudeli) jetzt Koch gegenüber der einen oder anderen dieser alten Untersuchungen eine Priorität zu wahren suchen will, wo man doch unmittelbar sieht, welche Unmasse von Arbeit Koch nöthig hat, um die Beziehungen seines Kommabacillus zur Cholera zu beweisen.

### Die neuesten Untersuchungen über den Cholerakeim.

Den Mittelpunkt der modernen Lehre von den der Cholera zu Grunde liegenden Mikroorganismen bilden die grossartigen Arbeiten, die seit Jahresfrist von Koch theils in Egypten und Indien, theils in Europa unternommen worden sind, und deren Hauptergebniss die Auffindung eines nur bei Cholerakranken, sonst nirgends vorkommenden eigenthümlichen und charakteristischen kommaartig gekrümmten Bacillus war.

Leider macht sich, wie schon gegen die grossen Entdeckungen Koch's in der Tuberculosen-, so jetzt gegen die weiteren Untersuchungen desselben Forschers in der Cholera-Frage ein gehässiger, zum Theil von Nationalitätseifersucht bedingter Gegenstreit bemerkbar. Eine Reihe von Gegenschriften tragen diesen Stempel deutlich an die Stirne geschrieben und widersprechen Allem und Jedem ohne zureichende eigene Prüfung, ohne selbst nur die Untersuchungsmethoden Koch's zu kennen, geschweige zu beherrschen. „Enim vero invidiae, livoris, odii, obtrectationis et ipsarum calumniarum socii nunquam defuerunt viris illis, qui scientias et artes suis inventis aut illustrarunt, aut perfecerunt," sagt Auenbrugger in seiner Vorrede zum „Novum inventum" 1760. Man wird aus der folgenden Darstellung erkennen, dass ich jeder von wissenschaftlichem Ernst getragenen und aus exacten Untersuchungen entstandenen Opposition neben den Arbeiten Koch's und seiner Schüler den gebührenden Platz anweise und keine, auch nicht die geringste Thatsache übergehe, die gegen Koch ins Feld geführt wurde. Nur denjenigen Veröffentlichungen, die einzig mit haltlosen Behauptungen gegen Ergebnisse ernster Forschung ankämpfen, habe ich keinen Raum gewährt.

### Der Kommabacillus Koch.

*Benennung.*

Der von mir gewählte Name ist streng historisch. Der bei der Cholera asiatica als wahrscheinliche Ursache derselben von Koch gefundene Spaltpilz wurde von diesem selbst Kommabacillus genannt. Der Name „Koch" bezeichnet den Entdecker und unterscheidet zu

gleicher Zeit diesen Kommabacillus von anderen im Mundschleim von Clark und Miller, im Käse von Deneke, in diarrhoischen Stühlen von Finkler-Prior gefundenen kommaähnlichen Bacillen. Ich habe mit Absicht die Bezeichnung Cholerabacillus vermieden, um mit dem Namen kein Urtheil von vornherein abzugeben.

Von Anderen (Buchner, Gruber, Finkler-Prior) wird der Kommabacillus Koch mit dem Namen Vibrio der Cholera asiatica bezeichnet.

Hueppe schlägt den Namen Spirochäte vor; man könnte den Kommabacillus Koch, wenn man seine Gründe annimmt, dann zum Unterschiede von der Spirochäte Obermeier, welche man im Blute Recurrenskranker findet, einfach als Spiroehäte Koch bezeichnen. Die Darlegung Hueppe's ist folgende:

Der Name „Bacillus" sei, seitdem Cohn (1876) für die Heubacillen und Koch für die Milzbrandbacillen die Bildung endogener Sporen erwiesen hat, nur für derartige Bacterien anwendbar. Auch de Bary verlangt für seine Bacillen den Nachweis der endogenen Sporen und nennt gerade oder gekrümmte Stäbchen, welche keine endogenen Sporen bilden, zum Unterschied Arthrobacterien.

Der Name „Vibrio" sei für den Kommabacillus Koch nicht anwendbar, weil für den Vibrio Rugula durch Prazmowski eine endogene Sporenbildung nachgewiesen sei und daher nach dem in der Morphologie herrschenden Gebrauche der Name „Vibrio" nur für Bacterien verwendet werden dürfe, bei denen dieselben Wuchsformen, aber auch dieselbe Fructification vorkommt. Er nenne Vibrionen daher diejenigen endogene Sporen bildenden Schraubenbacterien, bei denen sich die Sporen unter deutlicher Erweiterung der Zelle bilden.

Der Name „Spirillum" könne des Ferneren nach dem Rechte der Priorität nur für Bacterien in Anwendung gezogen werden, welche die Wuchsform der gekrümmten Einzelzellen und der schraubigen Fäden zeigen und in den Fäden die Sporen endogen bilden. Denn van Tieghem habe für eine Bacterienart, welche nach ihren Wuchsformen zu Cohn's Gattung Spirillum gehöre, die Bildung endogener Sporen nachgewiesen. Er nenne daher Spirillen diejenigen Schraubenbacterien, bei denen die endogenen Sporen sich bei Erhaltung der Form der Zelle ohne Erweiterung bilden.

Von den älteren Namen, welche für dieselben Wuchsformen eingeführt waren, bleibe nur der der Spirochäten übrig, mit denen übrigens auch der Form nach, wie schon Koch bemerkt, die Kommabacillen oft eine bis zur Verwechselungsmöglichkeit gehende Aehnlichkeit zeigen. Er nenne daher Spirochäten diejenigen Schraubenbacterien, bei denen Arthrosporen (nicht endogene Sporen) die Fructification herstellen.

### Die Naturgeschichte des Kommabacillus Koch.

Ich glaube im Interesse des Lesers hier zuerst eine kurze Beschreibung und Erklärung der zum Nachweis des Kommabacillus nöthigen und gegenwärtig angewendeten mikroskopischen Technik, der

Culturmethoden, der Nährlösungen, der Färbelösungen und erst hierauf die genauere Beschreibung der Form und aller Lebensverhältnisse des Cholerabacillus selbst geben zu sollen. Es bedarf wohl kaum einer besonderen Erwähnung, dass dieselbe grossentheils aus den Arbeiten R. Koch's geschöpft ist; doch wurden ausserdem noch berücksichtigt die Mittheilungen von Dittmar Finkler und Prior, Babes, van Ermengem, Hueppe, Nicati und Rietsch u. v. A.

Es wurden dabei alle von diesen Forschern aufgefundenen Details mit der grössten Gewissenhaftigkeit zusammengetragen, da ja die ganze Lehre von der Cholera noch im Fluss ist und man nicht wissen kann, zu welcher Bedeutung die eine oder andere Thatsache, auch wenn man gegenwärtig noch keinen Werth auf dieselbe zu legen vermöchte, sich aufschwingen wird.

### *1. Mikroskopisch-bacteriologische Untersuchungsmethoden.*

Die für bacteriologische Untersuchungen allein möglichen und brauchbaren Mikroskope müssen durchaus tadellose Linsen und Stative haben; mit ungenügenden Instrumenten ist es nicht möglich, die unendlich kleinen und feinen Organismen ohne zu grossen Zeitverlust gut und klar zu sehen. Am Stativ muss der Tisch gross und fest mit nicht zu kleiner Oeffnung versehen, der Gang der Mikrometerschraube sehr fein sein. Es können nur Cylinderblendungen empfohlen werden; dieselben müssen genau centrirt und leicht zu wechseln sein.

Um an ungefärbten Objecten die Bacillen bei starker Vergrösserung scharf sichtbar zu machen, muss man enge Blendungen, um sie bei schwacher Vergrösserung sichtbar zu machen, etwas weitere Blendungen einsetzen.

Will man intensiv gefärbte Bacillen in ungefärbten Gewebsschnitten mikroskopisch scharf sehen, dann muss man den Abbe'schen Condensor benützen. Durch diesen werden die von dem Spiegel kommenden Lichtstrahlen so gebrochen, dass sie sämmtlich in einen Brennpunkt an der Stelle zusammenlaufen, wo der zu untersuchende Punkt des mikroskopischen Präparates liegt. Durch die enormen Mengen von Licht, welche auf diesen Punkt auffallen, werden die feinen Umrisse der Gewebszellen fast vollständig ausgelöscht, da in der enormen Lichtfülle die Unterschiede im Lichtbrechungsvermögen der einzelnen Zellbestandtheile fast vollständig verloren gehen. Es treten nunmehr aber die gefärbten Bacillen um so schärfer hervor, so dass es jetzt möglich ist, die gefärbten Bacillen ganz allein und ungeschwächt zu sehen, während sie bei anderer Beleuchtung, z. B. mit den parallelen Strahlen des Spiegels allein, durch die dunklen Ränder und Umrisse der gröberen Zellen verdeckt worden wären. Natürlich müssen, um die ganze Lichtmasse des Spiegels durch den Condensor hindurch auf das zu untersuchende Object werfen und damit die gefärbten Bacillen isolirt zur Anschauung bringen zu können, die Blendungen vollständig entfernt werden. Man nennt diese Methode der Beleuchtung die offene Condensorbeleuchtung, welche für die schwierigsten mikroskopischen Untersuchungen von ungemeinem Werth geworden ist.

Von Linsen sind zur Bacillenuntersuchung nur die Immersionssyteme, namentlich die Cedernöl benützenden homogenen oder Oelimmersionen zu empfehlen. Die Bezeichnung der Immersionssysteme: $^1/_{12}$, $^1/_{18}$ bezieht sich auf die in Zahlen ausgedrückte äquivalente Brennweite derselben; $^1/_{12}$ entspricht 2 Mm., $^1/_{18}$ entspricht 1,3 Mm.

Die Färbelösungen zum Färben der Bacterien werden wie folgt hergestellt: Fuchsin: 2,0 g auf 15,0 g Alkohol und 85,0 g destillirtes Wasser ohne Filtrirung. — Methylenblau: 2,0—4,0 g auf 15,0 g Alkohol und 85,0 g destillirtes Wasser ohne Filtrirung. — Gentiana-Violett: 2,0 g auf 100,0 g destillirtes Wasser, mit Filtrirung. — Die fertigen Flüssigkeiten müssen fast undurchsichtig erscheinen.

Deckglastrockenpräparate. Um den Kommabacillus im Darmkoth zu finden, präparirt R. Koch letzteren in der gewöhnlichen Weise, indem er eine Schleimflocke aus den Entleerungen oder aus dem Darminhalt mit ausgeglühtem Platindraht auf einem Deckglas ausbreitet und an der Luft trocknet. Das Deckglas wird 3mal durch eine Gas- oder Spiritusflamme gezogen, mit einer wässrigen Lösung von Fuchsin oder Methylenblau übergossen und nach einigen Minuten mit destillirtem Wasser vorsichtig abgespült, um sofort mikroskopisch unter Benutzung eines Oelimmersionssystems $^1/_{12}$ und des Abbe'schen Beleuchtungsapparates untersucht zu werden.

Schnitte vom Darm, welcher in absolutem Alkohol gut gehärtet sein muss, werden am besten in einer starken wässerigen Methylenblaulösung 24 Stunden lang, oder unter Erwärmen eine kürzere Zeit gefärbt und dann in der gewöhnlichen Weise behandelt.

Der mikroskopische Nachweis allein genügt nur in verhältnissmässig wenigen Fällen zur Diagnose; es ist hierzu noch ein Culturverfahren nothwendig.

Untersuchung auf hohlgeschliffenen Objectträgen. Es wird in die Mitte eines Deckgläschens ein Tröpfchen neutralisirter und frisch sterilisirter Bouillon gebracht, welche ähnlich wie die Koch'sche Nährgelatine, nur unter Hinweglassung der Gelatine bereitet ist. In dieses Tröpfchen bringt man sodann mittelst der geglühten Platinnadel eine Spur des auf Kommabacillen zu untersuchenden Objects. Hierauf bestreicht man einen hohlen Objectträger gut mit Vaseline und legt obiges Deckgläschen so auf diesen, dass der Tropfen am Deckgläschen frei in der durch Vaseline völlig abgeschlossenen Luftzelle hängt und die Wandungen derselben nicht berührt. Am anderen Tage untersucht man den Tropfen, namentlich dessen Rand mit Oelimmersion und mit Blende.

Nachdem man die Bacillen ungefärbt untersucht hat, nimmt man das Deckgläschen vorsichtig ab, dreht es rasch um und lässt nun entweder den Tropfen, wie er ist, antrocknen, oder vertheilt denselben, namentlich wenn man die Anwesenheit sehr vieler Bacillen darin festgestellt hatte, auf mehrere andere Deckgläschen, um dann die Präparate in getrocknetem Zustande einer weiteren mikroskopischen Untersuchung zu unterwerfen.

### *2. Culturmethoden und Nährflüssigkeiten für den Kommabacillus Koch.*

Glasplattencultur. Es wird ein sehr kleines Schleimflöckchen aus den Ausleerungen herausgenommen und in 10 Cem. Nährgelatine

(Fleischwasser-Pepton-Gelatine) mit 10 Proc. Gelatinegehalt und schwach alkalischer Reaction gebracht und darin durch Bewegen der Flüssigkeit vertheilt. Dann giesst man die flüssige Gelatine auf eine horizontal liegende Glasplatte, welche durch darunter befindliches Eis abgekühlt ist. Die mit einem sterilisirten Glasstabe ausgebreitete Gelatine erstarrt sehr schnell. Die Platte kommt dann unter eine feucht gehaltene Glasglocke, bis die Bacteriencolonien sich entwickeln, und wird mit Zeiss A. A. Ocular 4 (also 97facher Vergrösserung) bei engster Blendung untersucht.

Die choleraverdächtigen Culturen untersucht man sodann bei starker Vergrösserung und offener Condensorbeleuchtung unter dem Mikroskop, bringt sie zur weiteren Beobachtung a) vermittelst Stiches in eine starre sterilisirte Gelatine, am besten in einem Reagensgläschen; b) auf eine weitere Gelatineplatte; c) in einen hohlgeschlossenen Objectträger; d) auf eine präparirte Kartoffel.

Cultur auf Kartoffeln. Man wählt am besten gefärbte, seifige Kartoffeln mit wenigen Augen aus; mehlige oder verletzte Kartoffeln dürfen nicht verwendet werden.

Die ausgewählten Kartoffeln werden zuerst gewaschen; deren Augen werden ausgeschnitten; sodann werden sie 1/2 Stunde lang in eine 5 pr. mlle. Sublimatlösung gelegt und nach dieser Desinfection im Dampfkochtopf gargekocht. Die nicht geplatzten und abgekühlten Kartoffeln durchschneidet man mittelst ausgeglühter Messer, während man sie zwischen sublimatig desinficirtem Daumen- und Zeigefinger fasst, legt sie sodann, aber ohne die Schnittfläche mit den Fingern zu berühren, auf (mit 1 pr. mlle. Sublimatlösung behandeltem) Fliesspapier in die Glasglocke.

Die Aussaat der Cholerakeime erfolgt unmittelbar nach der Durchschneidung über den grössten Theil der Schnittfläche, jedoch nicht bis zum Rande.

Enthielt die Aussaat ein Gemisch vieler Bacterienarten, so entnimmt man von der ersten Aussaat aus einer anscheinend gleichartigen Stelle eine kleine Menge und sät dieselbe auf eine zweite, von da, je nach Bedarf, auf eine dritte Kartoffel, bis eine Reincultur erzielt ist.

Der Kommabacillus wächst auf der sauer reagirenden Kartoffel bei entsprechender Wärme, während er in saurer Gelatine nicht wächst.

Nährlösungen. a) Die Nährgelatine für die Culturen wird in folgender Weise bereitet: Es werden 250,0 g frischgehackten fettfreien Rindfleisches mit 500,0 g destillirten Wassers übergossen, gut durcheinander gerührt, über Nacht im Eisschrank oder Keller stehen gelassen und durch ein Tuch gepresst. Die so gewonnene Flüssigkeitsmenge wird auf 400 Cem. gebracht und nun mit

4,0 g Pepton. siccum,
1,0 = Kochsalz,
40,0 = Gelatine

vermengt. Nach 1/2 Stunde, während deren die Gelatine aufquillt, wird die ganze Masse bis zur vollständigen Lösung der Gelatine, aber nicht bis zur Gerinnung des Eiweisses bis auf 50° C. erwärmt und mit einer gesättigten Lösung von kohlensaurem Natrium bis zu dem Grade versetzt, dass empfindliches rothes Lacmuspapier leicht gebläut wird. Hierauf wird das Ganze bis zum gänzlichen Ausfällen des Eiweisses gekocht, sodann

noch heiss filtrirt mittelst mehrerer Faltenfilter aus schwedischem Filtrirpapier, das man vorher mit sterilisirtem Wasser angefeuchtet hat.

Die filtrirte klare Gelatine wird dann bis auf etwa 1/3 Höhe in gut sterilisirte Reagensgläser gegossen, die mit Watte verschlossen sind, und mit diesen je eine Stunde lang vier Tage hintereinander ausgekocht.

b) Die Agar-Agar-Gelatine wird genau wie die Nährgelatine bereitet mit der einzigen Ausnahme, dass statt 40,0 g Gelatine eine Mischung von 2,0 g Gelatine und 4,0—8,0 » Agar-Agar verwendet und die Lösung kochend heiss durch einen doppelwandigen Heisswassertrichter filtrirt wird.

Die Agar-Agar-Gelatine verflüssigt sich nicht in der Hitze und lässt sich auch zu Platten und in Röhren umgiessen.

c) Sterilisirtes Blutserum. Das aus Thieren nach Verwundung an einer gereinigten und desinficirten Hautstelle ausfliessende Blut wird in sterilisirten Glasflaschen aufgesammelt. Nachdem letztere mit Watte zugestopft sind, werden sie 24 Stunden lang in den Eisschrank gestellt.

Dann wird das abgeschiedene Blutserum mittelst sterilisirter Pipette in sterilisirte Reagensgläser gefüllt und 5 Stunden auf 58° C. erwärmt. Diese Erwärmung auf 58° C. wird sechs Tage hintereinander wiederholt. Diejenigen Gläschen, in welchen sich dann noch keine Pilzwucherung gezeigt hat, sind brauchbar und können monatelang ohne zu verderben und in flüssigem Zustand aufbewahrt werden.

Will man das Blutserum zur Erstarrung bringen, so erhitzt man es auf 65—67° C.

*Vorkommen.*

Der Kommabacillus Koch's wurde von ihm und fast allen Nachuntersuchern gefunden:

1. im Darminhalt und in den Entleerungen der Cholerakranken, gleich von Anbeginn der Krankheit, in verschieden grosser Menge, oft förmlich in Reinculturen. Je frischer und uncomplicirter ein Cholerafall ist, um so grössere Mengen und um so weniger mit anderen Mikroorganismen gemischt findet sich dann der Kommabacillus; in späteren Stadien, bei Complication und wenn der Darminhalt nicht mehr reiswasserähnlich ist, sondern eine blutig-faulige Beschaffenheit hat, ist er mit sehr vielen anderen Kokken und Bacterien gemischt.

Schottelius konnte in manchen sehr schnell verlaufenden Fällen in den Entleerungen bisweilen den Kommabacillus nicht finden, wenn er kleine Mengen derselben auf dem Deckglas antrocknete und färbte; wenn er dagegen dieselben Dejectionen mit Culturflüssigkeit mengte und 10 bis 12 Stunden stehen liess, dann sammelten sich alle in den Dejectionen zerstreut vorhandenen Kommabacillen vermöge ihres Sauerstoffbedürfnisses an der Oberfläche, vermehrten sich daselbst und konnten dann stets massenhaft nachgewiesen werden.

Bei den prämonitorischen Diarrhöen sind die Kommabacillen bis jetzt noch nicht in genügender Weise nachgewiesen (van Ermengem).

2. In den erbrochenen Massen, wenn auch meist in weitaus geringeren Mengen;

3. endlich in den Wandungen des Darms und in den Darmdrüsen, namentlich in den Peyer'schen Drüsenhaufen. Er dringt da in die schlauchförmigen Drüsen vor, schiebt sich zwischen Epithel und Basalmembran ein, hebt das erstere ab und erreicht an einzelnen Stellen auch die tieferen Schichten des Gewebes.

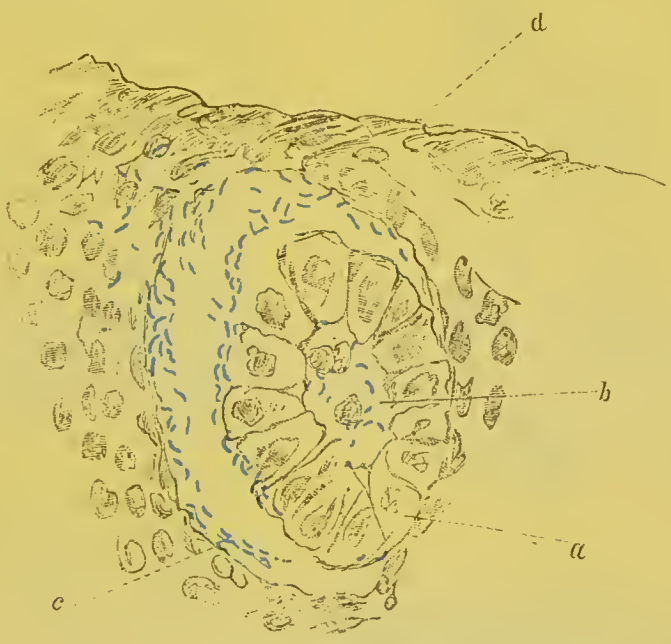



Fig. 1.

Schnittpräparat von der Schleimhaut des Choleradarms nach R. Koch. Eine schlauchförmige Drüse (*a*) ist schräg durchschnitten. Im Innern (*b*) derselben und zwischen Epithel und Basalmembran (*c*) zahlreiche Kommabacillen. *d*) Vom Epithel entblösste Schleimhautoberfläche. Vergrösserung 600.

Die Anwesenheit des Kommabacillus Koch im Blut, in inneren Organen, in der Ausathmungsluft, im Urin und Schweiss des cholerakranken Menschen wird von Koch auf das Entschiedenste geleugnet; nur einige Male fand er sich in der Lunge, wohin er, wie sich aus dem Verhalten seiner Form und Lagerung ergab, durch die Aspiration des erbrochenen Mageninhaltes gelangt war. Dagegen geben Finkler und Prior an, in ihren Thierversuchen nach Einbringung des Kommabacillus Koch in den Darm denselben sowohl im Herzblut, wie in den Lungen, in der Milz, in den Nieren, den Nierenbecken, der Harnblasenschleimhaut und im Urin gefunden zu haben.

*Die äussere Form.*

Der Kommabacillus Koch hat durchschnittlich eine Länge von 1—2 $\mu$ und eine Breite von 0,4—0,5 $\mu$ (Babes), ist demnach zweidrittel oder halb so lang, als der Tuberkelbacillus, dagegen viel dicker und plumper und meistens leicht, wie ein Komma, gekrümmt, weshalb er von Koch auch Kommabacillus genannt worden ist. Doch zeigt die Krümmung mannigfachen Wechsel bis zur förmlichen Halbkreisform. (Fig. 1, 2, 3, 4.) Dadurch, dass bisweilen zwei Individuen an einander hängen, zeigen manche eine doppelte Krümmung in entgegengesetzter Richtung gleich einem S (Fig. 4 a). Auch die Länge und Dicke ist individuell je nach Alter u. s. w. verschieden.

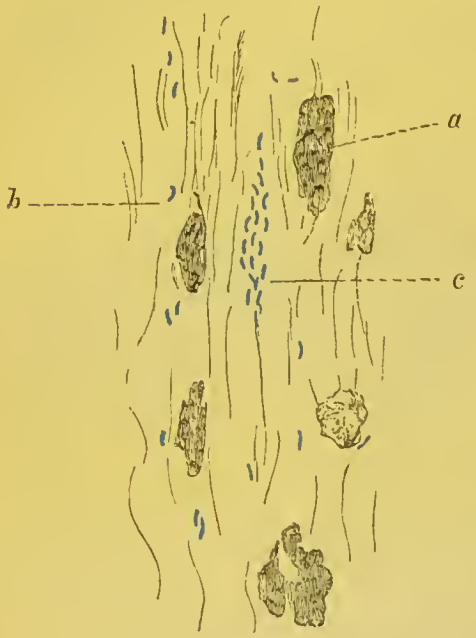



Fig. 2.
Deckglaspräparat vom Inhalt eines Choleradarms nach R. Koch. *a*) Kerne der abgestorbenen Epithelien. *b*) Halbkreisförmiger Kommabacillus. *c*) Besonders charakteristische Gruppirung der Kommabacillen. Vergrösserung 600.

In künstlichen Culturen wachsen die Kommabacillen häufig zu längeren Fäden aus, die aber nicht gerade, sondern in sehr zierlichen langen Schraubenwindungen verlaufen, und im ganzen Aussehen, wie auch in der Länge den Recurrensspirochäten so ähnlich sind, dass man beide nicht von einander unterscheiden könnte. Wegen dieser eigenthümlichen Entwicklungsform neigt sich Koch der Ansicht zu, dass der Kommabacillus gar kein echter Bacillus sei, sondern eine Uebergangsform zwischen Bacillen und Spirillen bilde. Die grösseren Spirillen sind länger, als ein Gesichtsfeld; bei vielen ist die Länge nicht bestimmbar, weil die Spirillen Schlingen bilden und sich zu dichtem Filz aufrollen und mit anderen verschlingen.

Der Zerfall der Spirillen in einzelne Kommabacillen ist häufig zu sehen, indem die einzelnen Individuen von einander durch scharfe Zwischenräume getrennt sind, aber in ihrer Lage noch genau die Spirillenform einhalten.

Die absterbenden Kommabacillen verlieren ihre Form; sie erscheinen bald geschrumpft, bald haben sie ein mehr gequollenes Aussehen; auch nehmen sie in diesem Zustande die Farbstoffe wenig oder gar nicht mehr an.

Mehrere Beobachter, namentlich Babes und Finkler-Prior geben an, dass der Kommabacillus Koch sowohl in ein und demselben Präparate, wie in verschiedenen Nährlösungen von höchst verschiedener Grösse, Form und Färbbarkeit ist.

Nach Babes zeigt sich der Kommabacillus Koch, wenn man ihn lebend in einer (mit Methyl-Violet) schwach gefärbten Nährlösung untersucht, aus drei Substanzen zusammengesetzt, nämlich aus einer gefärbten Hülle, einem farblosen Inhalt und einer stark gefärbten Masse, welche letztere gewöhnlich an den Enden der Stäbchen, oft in rundlichen, mehr oder minder stark begrenzten Massen angehäuft ist, so dass in der Mitte eine oder zwei blasse Stellen erscheinen, welche den Eindruck von Sporen machen, ohne es aber zu sein. Wenn sich die Bacillen verlängern und zur Theilung anschicken, sammelt sich die mobile gefärbte Substanz in der Mitte des verlängerten Stäbchens und in dessen Mitte tritt ein heller Querstreifen auf, dem entsprechend die Stäbchen sich theilen (Babes).

Fig. 3.

Reincultur des Kommabacillus Koch in flüssigem Serum nach van Ermengem in stark vergrössernder Zeichnung. Kommabacillen und Spirillen, die meisten von gewöhnlicher Form, *a*) Ein Faden, gebildet durch nebeneinander liegende und nur wenig von einander abstehende Kommas. *b*) Wellenförmige und geringelte Fäden. *c*) Ein schwach gebogener Faden.

Hinsichtlich der Färbbarkeit bestehen Unterschiede im einzelnen Bacillus und zwischen verschiedenen Bacillen; manche sind intensiv und gleichmässig, andere nur schwach und blass gefärbt, wieder andere sind in der Mitte blass und an den Polen stärker gefärbt. In gewissem Sinne besteht ein Verhältniss zwischen Form und Färbbarkeit; durchschnittlich färben sich die schlanken und dünnen Formen am intensivsten und gleichmässigsten, während die dickeren und grösseren blasser bleiben. Diejenigen, welche in der Mitte blass, und dunkel an den Polen sind, zeigen die Enden abgerundet und sind so diek, dass sie ein bohnenförmiges Aussehen bieten (Finkler-Prior).

Während im Darm und in einer bei 20° C. gewachsenen Cultur von einigen Tagen der Kommabacillus Koch die Form eines Kreissegmentes von 1—2 $\mu$ Länge und etwa 0,4—0,5 $\mu$ ziemlich constanter Breite hatte, enthielt eine 10stündige Agar-Agar-Cultur oft nur ganz kurze Baeillen

von 0,7 $\mu$ Länge und 0,5 $\mu$ Breite und der Form einer Bohne oder eines Mohnkorns (Babes).

Die Grösse der Baeillen ist verschieden je nach der Energie der Entwicklung; je bedeutender dieselbe ist, desto kürzere Formen entstehen. So findet man bei Körpertemperatur Stäbchen, die kaum doppelt so lang sind, als breit, von der Form eines Mohnkorns oder einer Bohne; später verlängern sich dieselben und zeigen eine spirale Windung; sie sind nämlich nicht nur nach einer Ebene gekrümmt, sondern schon Anfangs spiralig gewunden. In manchen Nährstoffen sind die Bacillen mehr gerade, und die hieraus entstehenden Fäden zeigen kaum wellige Form (Babes).

Die Bacillen ein und desselben Präparates sind untereinander so verschieden, dass man wirklich nicht von einer absolut bestimmten Form und Ausdehnung sprechen kann. Wollte man die Länge und die Dicke und die Krümmung durch Zahlen messen und ausdrücken, so wird entweder in dem einen oder dem anderen dieser drei Punkte der eine Baeillus vor dem anderen Unterschiede aufweisen (Finkler-Prior).

Nicht alle Cholerabaeillen enden stumpf und wie abgestutzt; manche haben auch spitze Enden, so dass sie wie ein Viertelmond erscheinen; in anderen Fällen sind das eine oder beide Enden verdickt, selten sind Verdickungen in der Mitte der Baeillen; öfter ist die Mitte (im Beginn der Theilung) versehmälert (Babes).

Auch die Spirillen weisen eine grosse Mannigfaltigkeit in der Form auf; bald sind ihre Windungen kurz geschraubt, bald sehr lang gestreckt; bald wechseln kurze mit langen Windungen ab. Viele Windungen der Spirillen bilden regelmässige Schraubengänge, andere sind winkelig angesetzt, so dass sie zu einander stehen, wie die Bogen einer Brücke. Diese letztere Form kann zu der Auffassung führen, dass die Spirillenbildungen nicht Folge eines inneren Wachsthumsgesetzes seien, sondern als wenn hinter einander liegende Kommabaeillen, welche etwa durch Theilung aus einander entstanden, sich nicht von einander getrennt hätten (Baeillenketten nach Finkler-Prior).

Je langsamer die Entwicklung, desto längere Fäden entstehen, entweder indem die aus der Theilung der Stäbchen entstandenen Theile sich nicht vollständig trennen, oder indem die Stäbchen sich verlängern, ohne dass eine Theilung zu Stande käme; oft ist eine Theilung nur angedeutet, indem die spiraligen oder welligen Fäden den Enden der einzelnen Stäbchen entsprechende dunkle Stellen aufweisen. In Nährsubstraten, welche durch Zusatz von Alkohol nur eine sehr langsame Entwicklung der Bacillen gestatten, kommt es manchmal fast ausschliesslich zur Bildung von Fäden, während Bacillen nur spärlich vorhanden sind (Babes).

Alle diese Unterschiede sind offenbar nur der Ausdruck verschiedener Entwicklungs- und Ernährungszustände des Kommabaeillus, der Jugend, des Alters, des Absterbens, des Aufenthaltes in verschiedenen Nährlösungen und verstehen sich eigentlich ganz von selbst; bieten ja auch die Blätter eines und desselben Baumes vielfache Unterschiede dar. Aufgabe der Naturforschung ist es aber, das Gesetz aus den individuellen Differenzirungen herauszufinden und über diesen nicht die Regel zu übersehen. Die Regel aber ist von Koch deutlich und klar angegeben worden.

*Lebenseigenschaften des Kommabacillus Koch.*

Der Kommabacillus Koch wächst sehr rasch; aber seine Vegetation erreicht sehr schnell einen Höhepunkt, auf dem sie nur kurze Zeit stationär bleibt und dann schnell wieder abnimmt. Der absterbende Kommabacillus verliert, wie bereits erwähnt, seine Form, erscheint bald geschrumpft, bald mehr gequollen und nimmt in diesem Zustande Farbstoffe wenig oder gar nicht mehr an.

Am besten beobachtet man die eigenthümlichen Vegetationsverhältnisse des Kommabacillus, wenn man Darminhalt oder Choleraentleerungen, also Gemische von vielen Kommabacillen mit anderen Mikroorganismen auf feuchte Erde oder auf Leinwand bringt und in feuchtem Zustande längere Zeit erhält. Es vermehren sich dann die Kommabacillen in kurzer Zeit, z. B. in 24 Stunden ganz ausserordentlich. Die anderen mit ihnen zusammen vorkommenden Bacterien werden anfangs von ihnen überwuchert, so dass sich fast eine natürliche Reincultur bildet und dass man Präparate erhält, die fast nur noch Kommabacillen zeigen.

Fig. 4.
Choleradejection auf feuchter Leinwand 2 Tage lang gezüchtet. Deckglaspräparat nach R. Koch. Starke Vermehrung der Kommabacillen; darunter S-förmige (*a*). Vergrösserung 600.

Dieses üppige Wachsthum der Kommabacillen hält indessen nicht lange an; dieselben fangen bereits nach 2—3 Tagen an abzusterben und nunmehr von anderen Bacterien überwuchert zu werden.

Ganz ähnlich sind die Vegetationsverhältnisse im Darm, in dem ja auch im Anfang eine rasche Vermehrung, aber sehr bald eine rasche Abnahme stattfindet und sich dann an Stelle der verschwindenden Kommabacillen mehr die gewöhnlichen Koth-, namentlich die Fäulnissbacterien entwickeln.

Damit die Kommabacillen in künstlichen Nährflüssigkeiten wachsen, ist es nöthig, dass in letzteren nicht zu wenig Nährstoffe vorhanden sind. So fand Koch, dass bei fünffacher Verdünnung eine Fleischbrühe, in der bei unverdünntem Zustand die

Kommabacillen sich vortrefflich entwickeln, schon aufhört, eine geeignete Nährlösung zu sein.

Dass der Kommabacillus in Flüssigkeiten mit wenig Nährlösungen, wenn er auch aufhört zu wachsen und sich zu vermehren, doch noch lebensfähig bleiben kann, scheint aus den Untersuchungen von Babes hervorzugehen, der ihn in Zuckerwasser, dünnen Fruchtsäften zwei Tage lang entwicklungsfähig, ja ihn noch nach sieben Tagen aus Flusswasser oder Wasserleitungswasser überimpfbar fand. In destillirtem Wasser sterben die Kommabacillen nach Babes schon in 12 Stunden, nach Finkler-Prior erst in 8—14 Tagen ab. Koch vermochte dieselben in Brunnenwasser 30, in Berliner Canaljauche nur 7 Tage lebend nachzuweisen. Auch auf feuchter Leinwand starben sie schon nach 3—4 Tagen ab (vgl. auch die Nicatischen Untersuchungen S. 44).

In guten Nährlösungen findet man dagegen den Kommabacillus noch nach sechs Monaten lebend und weiter entwicklungsfähig.

In Agar-Agar-Culturen fand Hueppe den Kommabacillus noch nach neun, Guttmann nach sieben Monaten entwicklungs- und ansteckungsfähig.

Woran das schnelle Absterben des Kommabacillus Koch in Koth und Abtrittsjauche (er lebt darin nur einen Tag) schuld ist, ist noch unbekannt; vielleicht sind Nährsubstanzen mehr wie genug in diesen Substanzen, aber sie besitzen nicht die geeigneten Mischungsverhältnisse. Auch ist denkbar, dass die in solcher Jauche vorhandenen zahlreichen anderen Mikroorganismen den Kommabacillus nicht aufkommen lassen. Wenigstens hat Babes gefunden, dass dieselben in Colonien von Fäulnissbacterien, welche Gelatine rasch verflüssigen, sich gar nicht zu entwickeln vermögen. Dagegen giebt van Ermengem an, dass in alten, penetrant ammoniakalisch riechenden Kothmassen die Kommabacillen rasch zu Grunde gehen, weniger durch die feindliche Wirkung der in denselben vorhandenen Fäulnissbacillen, als der darin vorhandenen putriden chemischen Gifte.

Auch verträgt in manchen Nährlösungen, z. B. in Nährgelatine oder in Fleischbrühe der Kommabacillus durchaus keine saure Reaction; sobald dieselben auch nur eine Spur von sauerer Reaction zeigen, ist das Wachsthum der Kommabacillen schon ein sehr verkümmertes; bei deutlich sauerer Reaction hört es ganz auf. Allerdings scheinen nicht alle Säuren dem Kommabacillus feindlich zu sein, da, wie oben bereits erwähnt, die Kommabacillen auf der Schnittfläche einer gekochten und sauer reagirenden Kartoffel ganz üppig wachsen. In der Fleischbrühe finden sich saure phosphor-

saure Salze und Milchsäure, auf der Kartoffel Apfelsäure; möglich, dass diese dem Kommabacillus zusagender sind (Koch).

Auf sauren Früchten, saurem Gemüse, auf Käse, Fetten, gesalzenem und geräuchertem Fleisch, Gewürzen, Senf, Zwiebel, Knoblauch, ferner in Wein entwickelt sich der Kommabacillus nicht und ist bereits nach 24 Stunden abgestorben (Babes).

*Ueber die Lebensdauer und -Kraft des Kommabacillus Koch in natürlichen Nährböden*

haben Nicati und Rietsch die ausgedehntesten Untersuchungen angestellt, die wir daher hier im Zusammenhang wiedergeben.

1. Die Lebensdauer im menschlichen Körper, in dessen Stühlen, der Wäsche und in feuchter Erde. Die Zeit des Verschwindens des Bacillus Koch im menschlichen Körper zu wissen, ist besonders wichtig für die Bestimmung des Zeitpunktes, wo ein kranker oder genesender Mensch als nicht mehr Ansteckung bewirkend betrachtet werden kann. Bei Untersuchung einer grossen Zahl von Stühlen geheilter Kranker wurde der Kommabacillus nur noch spätestens am 10. Tage (von dem ersten Beginn der Cholera-erscheinungen an gerechnet) gefunden. Nur bisweilen wurde bereits am vierten Tage keiner mehr gefunden; doch legen Nicati und Rietsch auf letztere ausnahmsweise Beobachtung selbst keinen besonderen Werth, und glauben nur so viel sagen zu können, dass die Kommabacillen nicht mehr gefunden wurden in denjenigen Ausleerungen, welche bereits fäcalen Geruch, Farbe und Consistenz angenommen hatten; ferner nicht in den später kommenden Durchfällen, welche ausnahmsweise die gänzliche Wiederherstellung um mehrere Wochen verzögern.

In dem Darm von Leichen, auf dessen Durchsuchung Nicati und Rietsch besondere Sorgfalt verwendet haben, konnten zweimal die Bacillen noch nach dem elften Krankheitstage, als dem längsten Termine, und sechsmal die Bacillen nicht mehr gefunden werden am sechsten und siebenten Krankheitstage. Es geht daraus hervor, dass ein Cholerakranker noch nach elf Krankheitstagen ansteckend wirken kann.

In Wärmekammern oder in verschlossenen Gefässen aufbewahrter Darminhalt oder -Entleerungen zeigten nach 24—28 Stunden fast stets stark aufgequollene Bacillen, welche von diesem Augenblick an die Neigung haben, zu verschwinden und sich durch andere, namentlich Fäulnissbacterien verdrängen zu lassen. Sobald die aufbewahrte Masse anfängt, einen Fäulnissgeruch

anzunehmen, vermindern sich die Kommabacillen reissend schnell und sind nach weiteren 24—28 Stunden nicht mehr ständig zu finden. In keinem einzigen Falle erhielten sich aber in diesen faulenden Massen die Bacillen länger wie acht Tage, dagegen öfter zwischen 5—6 Tagen, noch häufiger zwischen 3—4 Tagen, einige Male auch nur höchstens 28 Stunden.

Auf feuchte und feucht erhaltene Leinwand oder in feuchte Erde gebrachter Stuhl oder Darminhalt kann unter günstigen Umständen noch nach 14—16 Tagen, aber nicht länger, lebendige Bacillen enthalten.

Alle Versuche ohne Ausnahme haben also ergeben, dass sich im Menschen, im Koth, in feuchter Wäsche, in feuchter Erde der Bacillus nur eine begrenzte Zeit lebendig erhalten kann.

2. Die Lebensdauer in verschiedenen Wässern. Während der Epidemie von 1884 haben Nicati und Rietsch sehr häufig in den befallenen Orten (Marseille u. s. w.) das Wasser von Quellen, Brunnen, auch artesischen, von Abzugscanälen, von Flüssen und Waschhäusern auf den Bacillus Koch untersucht und unter 145 Präparaten 36 mal, in dem Wasser des alten Hafens von Marseille unter 23 Proben 16 mal den Kommabacillus oder wenigstens ihm ähnliche gekrümmte Bacillen gefunden und diesen Befund auch einige Male durch Culturen bestätigt. Vor Nicati und Rietsch hat nur noch Koch einmal im Wasser von Weihern (Tanks) Indiens die Bacillen nachweisen können.

Wenn Nicati und Rietsch Wasser verschiedener Herkunft nach dessen Sterilisation mit dem Kommabacillus inficirten, ergab sich, dass der letztere leben konnte

| | | |
|---|---|---|
| in destillirtem Wasser . . . . . | 20 | Tage, |
| im Wasser eines Marseiller Canals . . . | 38 | = |
| = = des Meeres . . . . . | 64 | = |
| = = des alten Hafens von Marseille | 81 | = |
| = Kielwasser eines Seeschiffes . . . . | 32 | = |

Wenn auch die Versuchsbedingungen, unter denen die Wässer standen, manche Aenderungen gegenüber deren natürlichen Verhältnissen bewirkten, z. B. dass die natürliche Concurrenz mit anderen diese Wässer bevölkernden Mikroorganismen durch Sterilisation aufgehoben war und die Temperaturen kälter waren (alle Versuche wurden im Winter angestellt): so geht doch aus denselben nach Nicati und Rietsch zweifellos hervor 1. dass sich der Kommabacillus sehr lange im Wasser, namentlich im Salzwasser, lebend erhält und dass daher von diesem eine epidemische Ausbreitung aus-

gehen kann, 2. dass sich auch im Kielwasser von Schiffen der Kommabacillus so lange lebendig erhalten kann, als zu einer Reise von Indien nach Europa nöthig ist, und dass, auch wenn keine Cholera mehr auf dem Schiffe herrscht, doch durch das in den Hafen ausgepumpte Kielwasser die Cholera in die betreffenden Hafenstädte übertragen werden kann.

Was die Fortpflanzung des Kommabacillus im süssen Wasser anlange, so sei sie ebenfalls nicht zu bestreiten; doch müssten die stagnirenden und schwach bewegten Wässer dieselbe besser erlauben, als fliessende, stets sich verdünnende Wässer der Bäche und Flüsse.

*Die Temperaturen,*

bei denen die Kommabacillen am besten gedeihen, liegen zwischen 30° und 40° C. Unter 17° C. ist das Waschsthum sehr gering und scheint unter 16° C. aufzuhören; in diesem Punkt stimmen die Kommabacillen vollständig mit den Milzbrandbacillen überein.

Aber getödtet werden die Kommabacillen, wie aus einem Versuch Koch's hervorgeht, selbst durch eine Temperatur von — 10° C. nicht. Von einer Cultur, die eine Stunde lang dieser Kälte unterworfen und fest gefroren war, wurde eine Aussaat in Gelatine gemacht, die so gut gedieh, wie irgend eine andere nicht erkältete.

Von höheren Temperaturen werden die Kommabacillen folgenderweise beeinflusst: Wenn man eine Cultur langsam während vier Stunden bis auf 85° C. erhitzt und nach und nach Proben auf Gelatine verimpft, so findet man, dass die abgeimpften Culturen bis 45° C. sich vollkommen gut entwickeln; bei 50° C. abgeimpfte Culturen entwickeln sich bereits sehr unvollkommen in Blasenform, was unzweifelhaft auf das Absterben fast aller Bacillen mit Ausnahme ganz weniger hinweist. Diese Erscheinung dauert bis 64° C.; später entwickelt sich aus den erhitzten Culturen gar nichts mehr. Eine Cultur, die schnell auf 85° C. erhitzt wurde, war ebenfalls sterilisirt. Wasser, welches mit Bacillen beschickt wurde, war, einmal aufgekocht, steril. Es geht daraus hervor, dass man durch Kochen alle der Cholera verdächtigen Gegenstände desinficiren kann.

Eine Cultur, welche drei Tage lang einer Temperatur von 40° bis 41° C. ausgesetzt wurde, behielt ihre Entwicklungsfähigkeit; einer Temperatur von 46°—48° C. zwei Tage lang ausgesetzt, verlor sie dieselbe (Koch).

Von anderen Beobachtern werden je nach dem Nährmaterial u. s. w. kleine Modificationen obiger Angaben berichtet. Nach Pfeiffer wächst der Kommabacillus Koch auf Kartoffeln nur bei höherer,

nicht bei Zimmertemperatur. Van Ermengem hat denselben in Gelatine und auf Agar-Agar noch zwischen 8°—15° C., allerdings langsamer, züchten können. Dasselbe behaupten Finkler-Prior für das Wachsthum auf neuen Kartoffeln, während Koch's Angaben sich auf alte Kartoffeln beziehen.

Nicati und Rietsch versenkten im Winter in Röhren eingeschlossene Kommabacillusculturen in das Wasser des alten Hafens von Marseille, welcher Temperaturen zwischen 6°—11,5° C. hatte. Die Culturen machten während eines Monates zwar keine Wachsthumsfortschritte, aber die Lebensfähigkeit der Bacillen war erhalten geblieben.

*Abschwächung und Vernichtung des Kommabacillus Koch.*

Entziehung der Luft und des Sauerstoffs, der Aufenthalt in einer Kohlensäureatmosphäre werden nicht vertragen. Der Kommabacillus Koch hört dann sofort auf zu wachsen und gehört demnach zu den aëroben Bacterien. Er stirbt in solchen Verhältnissen allerdings nicht ab; denn sobald man wieder Sauerstoff zuführt, fängt er sofort wieder an zu wachsen.

Ueber die Abschwächung des Kommabacillus berichten Nicati und Rietsch, dass eine solche erfolgt, wenn man den Bacillus in Nährbouillon oder Nährgelatine bei 20°—25° C. längere Zeit cultivirt. Auch van Ermengem sah in sehr alten, unter rasch wechselnden Temperaturen aufbewahrten Culturen nicht bloss starke Formänderungen an den Kommabacillen, sondern auch Aufhören ihrer pathogenen Eigenschaften.

Von ganz besonders feindlicher Wirkung auf den Kommabacillus hat sich das Eintrocknen gezeigt. Die Bacillen gehen durch dasselbe ganz zu Grunde und können durch nachfolgende Behandlung mit guten Nährlösungen nicht mehr zum Leben zurückgerufen werden. Koch hat dies namentlich durch folgende Versuche bewiesen: Auf eine Anzahl von Deckgläschen wurde ein Tröpfchen bacillenhaltiger Substanz gebracht, das immer nach wenigen Minuten eintrocknete. Ein Deckglas wurde nunmehr nach einer Viertelstunde, eines nach einer halben Stunde, eines nach einer Stunde u. s. w. mit einem Tropfen Fleischbrühe versetzt. Da stellte sich heraus, dass die Kommabacillen zwar auf den in einer Viertel-, einer halben und einer ganzen Stunde getrockneten Deckgläsern noch zur Entwicklung kamen, aber manchmal schon nach zwei, immer aber nach drei Stunden eingetrockneten Zustandes abgestorben waren. Nur wenn compacte Massen von Bacillenculturen, z. B. die breiartige Substanz einer auf Kar-

toffeln gewachsenen Cultur getrocknet wurden, hielten sich die Bacillen etwas länger lebensfähig, offenbar weil in diesem Falle sehr viel später ein vollständiges Eintrocknen erfolgte. Aber auch unter diesen Verhältnissen ist es nie gelungen, die Bacillen länger als 24 Stunden in trockenem Zustande lebensfähig zu erhalten. Diese Angaben wurden von allen tüchtigen Nachuntersuchern vollinhaltlich bestätigt.

*Entwicklungshemmung und Vernichtung des Kommabacillus Koch durch verschiedene Mittel.*

1. Die Untersuchungen, welche Koch mit einer Anzahl von Körpern bezüglich ihrer Eigenschaften, die Entwicklung seines Kommabacillus zu hemmen, d. i. eben dessen Wachsthum zu verhindern (was nicht gleich ist mit der vollständigen Abtödtung, Desinfection), anstellte, führten zu folgenden Ergebnissen:

Jod. Da man praktisch niemals das Wachsthum der Bacillen in reinem Wasser, sondern in alkalischen Körperflüssigkeiten beobachtet, und da in diesen das Jod nicht frei bleibt, sondern sofort Verbindungen mit Alkalien eingeht, so hat die Prüfung der Wirkung wässeriger Jodlösungen kein praktisches Interesse. Es wurde daher von Jodwasser (1 Jod : 4000 Wasser) 1 Ccm. mit 10 Ccm. bacillenhaltiger Fleischbrühe gemischt, aber es trat keine Behinderung des Wachsthums der Bacillen ein.

Alkohol wirkt erst in dem angedeuteten Sinne bei Zusatz von 1 Theil auf 10 Theile Nährflüssigkeit.

Eisensulfat behindert erst, wenn man 2 Proc. der Nährflüssigkeit zusetzt, aber nicht wegen seiner direct schädlichen Wirkung, sondern nur, indem es die nährenden Substanzen Pepton und Eiweiss niederschlägt; es scheint daher als Desinfectionsmittel keine Bedeutung beanspruchen zu können, so wenig wie Jod und Alkohol.

Von anderen Substanzen hemmen die Entwicklung:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Alaun . . . | bei Zusatz von | 1:100 | Theile | der | Nährlösung, | | |
| Kampfer . . . | " | " | " | 1:300 | " | " | " |
| Phenol . . . | " | " | " | 1:400 | " | " | " |
| Pfefferminzöl . | " | " | " | 1:2000 | " | " | " |
| Kupfersulfat . | " | " | " | 1:2500 | " | " | " |
| Chinin . . . | " | " | " | 1:5000 | " | " | " |
| Sublimat . . . | " | " | " | 1:100000 | " | " | " |

2. Die Versuche von Babes führten zu folgenden Ergebnissen: 1 Theil Sublimat : 30000 Theile Gelatine gestatten dem Kommabacillus noch wenige Tage Leben.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 Th. Sublimat | : 100000 | Th. Gelatine. | Es tritt zwar noch Verflüssigung der Gelatine ein, aber sie bleibt im Gegensatz zur normalen Cultur klar. |
| 1 " " | : 15000 | " " | Erst eine solche Lösung verhinderte mit Sicherheit jede Entwicklung. |
| 1 " Thymol | : 10000 | " " | gestattet eben noch eine schwache Entwicklung, die Cultur stirbt aber in wenigen Tagen ab. |
| 1 " Kupfersulfat | : 3000—5000 | " " | do. |
| 1 " Essigsäure | : 2000 | " " | do. |
| 1 " Phenol | : 1000 | " " | do. |
| 1 " Salicylsäure | : 800—900 | " " | do. |
| 1 " Jod | : 800 | " " | do. |
| 1 " Chininsulfat | : 800? | " " | do. |
| 1 " Brom | : 600 | " " | do. |
| 1 " Alkohol | : 15 | " " | do. |

Sehr starke antibacilläre Wirkung hat Senföl, eine viel stärkere, als Pfefferminz-, Gewürznelken-, Bergamott- und Terpentinöl.

3. Versuche van Ermengem's. Folgendes sind die verschiedenen Mittel und deren Gaben, die nach van Ermengem den Kommabacillus in Hühnerbouillon binnen ½ Stunde tödten:

| | |
|---|---|
| Sublimat | 1:60000 |
| Salzsäure, concentrirte | 1:2000 |
| Schwefelsäure " | 1:1500 |
| Kupfersulfat | 1:600 |
| Phenol | 1:600 |
| Zinkchlorür | 1:500 |
| Thymol (gesättigte Lösung) | 1:400 |
| Borsäure " " | 1:300 |
| Salicylsäure " " | 1:300 |
| Zinksulfat | 1:300 |
| Eisessig | 1:200 |
| Citronensäure | 1:100 |
| Weinsteinsäure | 1:100 |
| Opium | 1:100 |
| Chlorkalk | 1:50 |
| Aether | 1:40 |
| Chloroform | 1:40 |
| Eisensulfat | 1:30 |
| Alkohol, absoluter | 1:10 |
| Wein (6—8 Proc. Alkohol) | 1:4 |
| Bier, saures | 1:1 |

Chlorgas tödtet den Bacillus sehr rasch, wenn man die Nährlösung, die ihn enthält, in dünner Lage ausbreitet; dagegen kann man es auf Nährgelatine in Reagenzgläsern oder auf Kartoffelculturen unter Glasglocke 12 Stunden einwirken lassen, ohne ihrer Vernichtung sicher sein zu können. Schwefelige Dämpfe wirken noch langsamer.

4. Widerstandskraft des Bacillus Koch gegen verschiedene desinficirende Mittel nach Nicati und Rietsch. Es wurden immer nur wenige Tropfen einer bacillenhaltigen Cultur in 10—20 Ccm. der zu prüfenden Flüssigkeit gebracht und nach bestimmten Zeiten durch Culturen auf die erhaltene oder erloschene Vermehrungs- und Lebensfähigkeit der in ihnen enthalten gewesenen Bacillen geprüft.

| Angewandte Mittel. | Grad der Verdünnung. | Verhalten der Bacillen nach 5 Min. | 10 Min. | 15 Min. |
|---|---|---|---|---|
| 1. Acidum hydrochlorieum fumans 1,0 g = 0,3697 H Cl. | 1 : 1000 | — | — | — |
| | 1 : 2000 | — | — | — |
| | 1 : 3000 | + | ⊥ | \| |
| | 1 : 4000 | + | + | + |
| 2. Acidum nitricum fumans HO. $NO_2$. | 1 : 1000 | — | — | — |
| | 1 : 2000 | — | — | — |
| | 1 : 4000 | + | \| | \| |
| 3. Acidum sulfurieum | 1 : 1000 | — | — | — |
| | 1 : 4000 | \| | — | — |
| 4. Essigsäure | 1 : 1000 | + | + | + |
| | 1 : 2000 | + | + | + |
| | 1 : 500 | + | — | — |
| 5. Weinsteinsäure | 1 : 1000 | + | ⊥ | ⊥ |
| | 1 : 2000 | + | ⊥ | ⊥ |
| 6. Oxalsäure . | 1 : 4000 | + | + | + |
| 7. Borsäure . | 1 : 100 | + | + | + |
| 8. Borax . . | 1 : 100 | + | + | + |
| 9. Phenol . | 1 : 200 | ⊥ | — | — |
| | 1 : 400 | + | + | — |
| 10. Schwefelige Säure in gesätt. Lösung | 1 : 10 | + | + | — |
| | 1 : 50 | + | + | + |
| 11. Chlorwasser | 1 : 10 | — | — | — |
| | 1 : 50 | — | — | — |
| | 1 : 100 | — | — | — |
| 12. Salicylsäure | 1 : 500 | ⊥ | — | — |
| | 1 : 2000 | + | \| | \| |
| 13. Salicylsaures Natrium | 1 : 200 | — | — | — |
| | 1 : 1000 | ⊥ | ⊥ | \| |

| Angewandte Mittel. | Grad der Verdünnung. | Verhalten der Bacillen nach 5 Min. | 10 Min. | 15 Min. | 30 Min. | 60 Min. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 14. Schwefelsaures Zink | 1 : 200 | — | — | — | | |
| | 1 : 333 | + | — | — | | |
| | 1 : 500 | + | + | + | | |
| | 1 : 1000 | + | + | + | | |
| | 1 : 2000 | + | + | + | | |
| 15. Zinkchlorür | 1 : 500 | — | — | — | | |
| | 1 : 1000 | + | — | — | | |
| 16. Schwefelsaures Kupfer | 1 : 3000 | — | — | — | | |
| | 1 : 4000 | + | — | — | | |
| | 1 : 5000 | + | + | — | | |
| 17. Sublimat | 1 : 200000 | — | — | — | | |
| | 1 : 300000 | + | — | — | | |
| | 1 : 400000 | + | ⊥ | ⊥ | | |
| 18. Quecksilberjodid | 1 : 500000 | + | + | — | | |
| | | — | — | — | | |
| | 1 : 1000000 | + | + | + | | |
| 19. Schwefelsaures Chinin . | 1 : 5000 | + | + | + | | |
| 20. Schwefelsaures Atropin | 1 : 10000 | + | + | + | | |
| 21. Nicotin . . | 1 : 10000 | + | + | + | | |
| 22. Schwefelsaures Strychnin | 1 : 10000 | + | + | + | | |
| 23. Salzsaures Morphin . | 1 : 10000 | + | + | + | | |
| 24. Osmiumsäure | 1 : 100000 | — | — | — | | |
| 25. Wein . . (9,3 % Alkohol) . . . | rein | + | — | — | — | — |
| | 1 : 4 | | | — | — | — |
| 26. Bier . . . | rein | + | + | — | — | — |

Bem.: Das Zeichen + bedeutet die erhaltene Lebensthätigkeit der Bacillen, ⊥ und | die allmähliche Abnahme der Zahl der Bacillen, — ihre vollständige Zerstörung.

Oefter führte die Anwendung sehr verdünnter Lösungen zu entgegengesetzten Ergebnissen, offenbar weil doch kleine Fehler mit

unterliefen. Es wäre deshalb nicht richtig, zur Desinfection von Wäsche nur die kleinst desinficirenden Gaben anzuwenden.

Koch bekam etwas stärkere Concentrationen für die Grenzwerthe, da seine Versuchsanstellung eine etwas andere war; er fügte das Desinfectionsmittel der Bacillennährlösung, nicht diese jenem zu.

Bemerkenswerth ist auch in der Versuchsreihe von Nicati und Rietsch die enorme Empfindlichkeit des Kommabacillus gegen Säuren. Nicati und Rietsch glauben daher, dass man ein gut geniessbares und bacillenfreies Trinkwasser dadurch herstellen könne, dass man einem Liter desselben 2,0 Grm. Weinsteinsäure zufüge und dasselbe nach Ablauf einer Stunde wieder mit doppeltkohlensaurem Natrium neutralisire; ein solches Wasser, das noch den Vortheil habe, ein stark kohlensäurehaltiges zu sein, könne sich Jedermann leicht selbst bereiten.

Da auch im Wein und Bier die Kommabacillen nicht leben können, so empfiehlt sich dieses als sicheres Getränk während der Epidemien; auch kann durch Weinzusatz zu Wasser dieses desinficirt werden.

Nicati und Rietsch prüften auch die Wirkung des Magensaftes und fanden diesen entsprechend seinem Säuregehalt als ein sicheres Vernichtungsmittel des Kommabacillus.

Dagegen konnten Bacillen in Speichel, pankreatischem Saft und Galle mehr oder weniger unbehelligt fortleben.

Es geht also auch aus diesen Untersuchungen, wie bereits aus denen Koch's hervor, dass der gesunde, saftreiche Magen das einzige Hinderniss für die Infection mit dem Kommabacillus ist.

### *Das Verhalten in verschiedenen Culturen. Die Bewegungen des Kommabacillus.*

Koch hat den Kommabacillus bereits in folgenden Flüssigkeiten gezüchtet mit diesen Ergebnissen:

1. In Fleischbrühe wachsen die Kommabacillen ausserordentlich schnell und reichlich. Wenn man ein Tröpfchen Fleischbrühecultur unter dem Mikroskop bei starker Vergrösserung untersucht, sieht man die Kommabacillen sich darin ausserordentlich lebhaft bewegen. Wenn sie sich in Menge am Rande des Tropfens angesammelt haben und durcheinander schwärmen, dann sehen sie ganz aus wie ein Schwarm tanzender Mücken, und dazwischen tauchen ab und zu jene langen schraubenförmigen Fäden auf, welche sich ebenfalls ziemlich lebhaft bewegen, so dass das Ganze ein eigenthümliches und höchst charakteristisches Bild abgiebt.

2. In Milch ist das Wachsthum der Kommabacillen ebenfalls ein sehr reichliches und schnelles. Dieselben bringen die Milch nicht zum Gerinnen und fällen das Casein nicht aus, wie das viele andere Bacterien thun, welche in der Milch ebenfalls zu wachsen vermögen. Die Milch sieht daher ganz unverändert aus; nimmt man aber einen kleinen Tropfen von der Oberfläche und untersucht ihn mikroskopisch, so wimmelt er von Kommabacillen.

Fig. 5.

Deckglaspräparat vom Rande eines Tropfens Fleischbrühe mit Reincultur der Kommabacillen nach R. Koch. Lange schraubenförmige Fäden (*a*). Vergrösserung 600.

Fig. 7.

Colonien des Kommabacillus in der Gelatineplatte bei 80facher Vergrösserung nach R. Koch. *a*) Jüngste Colonie. *b*) Colonie nach Verflüssigung der Gelatine.

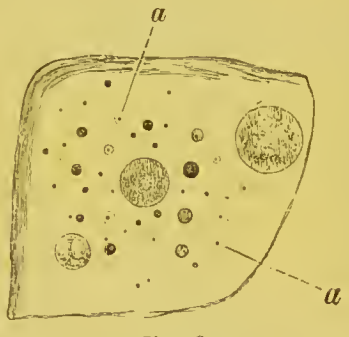



Fig. 6.

Aussehen der Colonien des Kommabacillus in der Gelatineplatte bei natürlicher Grösse nach R. Koch. *a*) Kleine punktförmige Colonie im Grnnd und der Mitte einer kleinen trichterförmigen Vertiefung.

3. Auch im Blutserum entwickelt sich der Kommabacillus rasch und reichlich.

4. Ferner ist die Fleischwasser-Peptongelatine ein vorzüglicher Nährboden. Da die Colonien in derselben eine ganz charakteristische und bestimmte Form annehmen, so kann man die Cultur in dieser auch noch benutzen, um die Kommabacillen leichter zu finden. Die Colonien sehen, wenn sie noch sehr jung sind, wie blasse und kleine Tröpfchen aus; dieselben sind aber nicht vollständig kreisrund, wie andere Bacteriencolonien in Gelatine zu

sein pflegen, sondern haben mehr oder weniger unregelmässig begrenzte, ausgebuchtete, stellenweise auch rauhe oder zackige Conturen. Auch besitzen sie schon sehr frühzeitig ein etwas granulirtes Aussehen und sind nicht von so gleichmässiger Beschaffenheit, wie andere Bacteriencolonien. Je grösser die Colonien werden, um so deutlicher tritt immer die Granulation hervor; schliesslich sieht jede so aus, wie ein Häufchen von stark lichtbrechenden Körnchen oder Glasstückchen.

Bei weiterem Wachsthum verflüssigt sich die Gelatine in der nächsten Umgebung einer jeden Colonie und letztere sinkt zu gleicher Zeit etwas tiefer in die Gelatinemasse hinein. Es bildet sich dadurch eine kleine trichterförmige Vertiefung in der Gelatine, in deren Mitte die Colonie als kleines weissliches Pünktchen zu erkennen ist. Auch dieses Verhalten scheint eigenartig zu sein, Koch hat es wenigstens in dieser Art bei wenigen anderen Bacterienarten und nie so ausgeprägt gesehen.

Fig. 8.
Gelatinecultur des Kommabacillus im Reagenzglase nach R. Koch. *a*) Trichterförmige Einziehung.

Am deutlichsten sieht man das Einsinken der Colonien bei den sogenannten Stichculturen des Kommabacillus Koch im Reagenzglase. Man sieht, sobald die Cultur sich zu entwickeln beginnt, auch hier wieder einen kleinen Trichter, der die Spitze des Impfstiches bezeichnet. Allmählich verflüssigt sich im Bereich dieses Impfstiches die Gelatine; man sieht dann bereits deutlich die kleine, sich immer mehr erweiternde Colonie; aber stets bleibt oben eine tiefe, eingesunkene Stelle, welche in der theilweise verflüssigten Gelatine so aussieht, als ob eine Luftblase über der Bacillencolonie schwebt. Es macht fast den Eindruck, als ob die Bacillenvegetation nicht allein eine Verflüssigung der Gelatine, sondern auch eine rasche Verdunstung der gebildeten Flüssigkeit bewirkte. Koch kennt bereits eine Menge anderer Bacterienarten, welche die Gelatine in Reagenzglasculturen ganz in derselben Weise vom Impfstich aus allmählich flüssig machen; aber es findet sich bei diesen niemals eine solche Vertiefung und auch niemals dieser blasenartige Hohlraum an der Oberfläche.

Die Verflüssigung der Gelatine von einer einzigen isolirten Colonie aus greift nie sehr weit um sich, wie man dies am besten an Glasplattenculturen beobachten kann, ungefähr nur auf 1 Mm. Andere Bacterienarten können die Gelatine in weit grösserem Um-

fange verflüssigen, so dass eine Colonie 1 Cm. und mehr im Durchmesser erreicht.

Bei den im Reagenzglas angelegten Culturen des Kommabacillus Koch breitet sich die Verflüssigung der Gelatine, vom Impfstich ausgehend, allmählich und sehr langsam aus und bewirkt, dass nach ungefähr einer Woche der gesammte Inhalt des Gläschens flüssig geworden ist. Die Reaction bleibt alkalisch. Das Leben und die Fortpflanzungsfähigkeit der Bacillen fand man in denselben noch nach sechs Monaten erhalten.

Koch legt auf alle diese Eigenschaften deshalb ein besonderes Gewicht, weil sie dazu dienen, die Kommabacillen von anderen Bacterienarten zu unterscheiden.

Nach Finkler zeigen die Culturen je nach der Concentration der Fleischwasser-Peptongelatine einige Abweichungen von ihrer Form; je weniger fest die Gelatine, je geringer der Gehalt des Nährbodens an Gelatine sei, desto undeutlicher werde der blasenartige Hohlraum an der Oberfläche; die Bildung des letzteren sei nur durch physikalische Zustände bedingt, welche mit den biologischen Eigenschaften des Kommabacillus durchaus nichts zu thun hätten.

5. Agar-Agar-Gallerte, in S. 36 angegebener Weise bereitet, lässt ebenfalls die Kommabacillen Koch vorzüglich gedeihen, ohne aber von denselben verflüssigt zu werden.

6. Auf Kartoffeln (vgl. S. 35) wachsen sie ganz ähnlich, wie die Rotzbacillen und bilden auf der Schnittfläche einen dünnen, breiartigen, hellgraubraunen Ueberzug, doch nur bei Temperaturen über 30—32° C.; bei niedrigeren Temperaturen wachsen sie nach Deneke auf der Kartoffel überhaupt nicht.

Ferner wurden noch die Kommabacillen von Babes mit Erfolg bei 36° C. cultivirt auf frischem Fleisch, gekochten Eiern, Mohrrüben, Kohl, ganz kümmerlich auf angefeuchtetem Brod, auf Hülsenfrüchten: alle diese Substanzen mussten aber möglichst sterilisirt sein, da sonst die Züchtungsergebnisse zu unsicher wurden.

### *Geruch der Culturen des Kommabacillus Koch.*

Die reinen Culturen haben nach Koch keinen sonderlich scharfen, aber an Ammoniak erinnernden, nach Nicati und Rietsch einen charakteristischen Geruch, der aber weder an Fäulniss angrenzt, noch unangenehm ist, sondern an Aether erinnert. Denselben Geruch nehmen auch die Choleraentleerungen an, besonders wenn man sie 24 Stunden lang in einer feuchten Kammer einer Temperatur von

25°—35° C. aussetzt. Villiers hat aus den Eingeweiden der Choleraleichen ein Alkaloid dargestellt, mit einem an frischen Weissdorn (aubépine) erinnernden Geruch. Die aus den älteren Epidemien stammenden Angaben schreiben den reiswasserähnlichen Choleraausleerungen einen dem menschlichen Samen ähnlichen Geruch zu; auch der Athem soll zuweilen ähnlich riechen.

### *Ueber Dauerzustände des Kommabacillus Koch.*

Koch selbst spricht zufolge seiner eigenen eingehenden Untersuchungen für die gänzliche Aussichtslosigkeit, dass je noch ein Dauerzustand seiner Kommabacillen aufgefunden werden könne. Da dieser Punkt einer der wichtigsten in der Aetiologie der Infectionskrankheiten, und besonders der Cholera sei, so sei die Untersuchung über denselben in einer möglichst sorgfältigen Weise und nach allen Richtungen hin geschehen, und es sei kaum denkbar, dass sich in dieser Beziehung noch mehr werde thun lassen.

Koch hat folgende Versuche zur Lösung dieser Fragen angestellt. Zuerst wurden Cholera-Entleerungen und Darminhalt von Choleraleichen auf Leinwand in feuchtem Zustand gelassen, damit sich die Kommabacillen unter den günstigsten Bedingungen entwickeln könnten. Nach verschiedenen Zeiten wurden Stücke der Leinwand getrocknet, also z. B. nach 24 Stunden, nach einigen Tagen, nach mehreren Wochen, um zu sehen, ob sich nicht doch in dieser Zeit irgendwie ein Dauerzustand ausbilden werde. Denn die Infection durch Cholerawäsche liefere das einzige unbestrittene Beispiel für das Vorhandensein eines wirklichen Infectionsstoffes, welcher einem bestimmten Gegenstand anhaftet; wenn irgendwo ein Dauerzustand zu finden war, dann hätte es wohl gerade in der Cholerawäsche geschehen müssen. Aber es habe sich in allen diesen Versuchen niemals ein Dauerzustand nachweisen lassen. Wenn die getrockneten Culturträger untersucht wurden, zeigten sich die Kommabacillen abgestorben, und eine Anlegung neuer Culturen von dem alten Boden aus war nicht mehr möglich.

Es wurden ferner die Cholera-Entleerungen in Erde gebracht und zwar entweder mit der Erde gemischt oder an der Oberfläche der Erde ausgebreitet, welche entweder trocken oder feucht gehalten wurde; sie wurden mit Sumpfwasser gemischt oder ohne irgend welchen Zusatz der Zersetzung überlassen.

In Gelatineculturen wurden die Kommabacillen bis zu sechs Wochen cultivirt, ebenso in Blutserum, in Milch, auf Kartoffeln (auf welchen

z. B. die Milzbrandbacillen ausserordentlich schnell und reichlich Sporen bilden). Aber auch hier ist es niemals Koch gelungen, einen Dauerzustand der Kommabacillen nachzuweisen.

Dieses Ergebniss erscheint nach Koch um so auffallender, als wir wissen, dass die meisten anderen Bacillen einen Dauerzustand besitzen. Vielleicht dürfe man seinen Kommabacillus deshalb gar nicht zu den echten Bacillen rechnen, sondern zur Gruppe der schraubenförmigen Bacterien, der Spirillen, von deren verschiedenen Arten wir in der That bis jetzt noch keine Dauerformen hätten nachweisen können (vgl. S. 32).

Dagegen glauben in allerjüngster Zeit Finkler und Prior, sowie Hueppe doch solche Dauerformen gefunden, bezw. ihre Existenz bewiesen zu haben. Finkler und Prior haben sowohl an dem ihren Namen tragenden, wie an dem Koch'schen Kommabacillus in dieser Beziehung Folgendes zu beobachten geglaubt. Wenn man den alten Bodensatz eines Culturröhrchens untersucht, nachdem die Wachsthumsbedingungen für die Bacillen in dieser Cultur sich erschöpft haben, findet man im mikroskopischen Bilde nicht mehr Bacillen und Spirillen, sondern körnige Massen, welche man dem Aussehen nach als Detritus bezeichnen könnte, da sie keine bestimmte Form und sehr verschiedene Grösse haben. Dagegen haben sie die an die Bacillen erinnernde Eigenschaft, sich in derselben Art zu färben. Finkler und Prior gossen nun den aus einer solchen alten Cultur von Kommabacillus Koch stammenden körnigen Bodensatz auf eine Glasplatte, stellten diese über wasserfreie Phosphorsäure und liessen ersteren ganz vollständig austrocknen. Die Platte blieb sodann 3½ Wintermonate lang in ihrem trocknen Verschluss und wurde dann erst herausgenommen. Es wurden nun von der hart angetrockneten Masse einige Stückchen heruntergekratzt und eingeimpft. Weder das trockne Pulver, welches direct in Gelatine gebracht wurde, noch eine andere kleine Menge, welche mit Fleischbrühe angerührt und dann in Gelatine gebracht worden war, liess ein Wachsthum junger Cultur erkennen. Aber eine in Fleischbrühe gebliebene Menge zeigte darin nach sechs Tagen sehr deutliche Culturentwicklung. Am sechsten Tage wurde aus dieser Cultur heraus in Gelatine geimpft; und nunmehr wuchsen hier die Kommabacillen Koch gerade so charakteristisch, wie früher.

Da wir nun bereits durch Koch wissen, dass die Bacillen selbst durch Austrocknen in kürzester Zeit sterben und ihre Fortpflanzungsfähigkeit verlieren; da andererseits die körnigen Gebilde in den Culturen noch nach vielen Monaten entwicklungsfähig bleiben und auch

nach langem Vertrocknen durch Anfeuchten zur früheren Wachsthumsenergie wieder erstehen, so bleibt nach Finkler-Prior nur übrig, dieselben als Dauerform aufzufassen. Diese Dauerform erwies sich auch als widerstandskräftig gegen hohe (61° C.) und niedere (—4° C.) Temperaturen und konnte auch noch nach Combination von hohen Hitzegraden und Austrocknen bei späterer Aussaat wieder neue Culturen treiben.

Auch die allmähliche Bildung solcher Dauerformen haben Finkler-Prior zu beobachten versucht. Sie sahen, dass mit dem Altern der Cultur die Kommabacillen aufquellen und meistens nur noch an beiden Polen Punkte tragen von gleicher Färbbarkeit, wie die frisch wachsenden und sich vermehrenden Bacillen, und glauben deshalb annehmen zu können, dass die chemische Beschaffenheit dieser Körner dieselbe sei, wie die der Bacillen, dass also in diesem Stadium der Existenz die Substanz sich an die beiden Enden des Bacillus zurückzieht, während die Mitte quillt und blass wird. Diese Polkörner seien die Dauerformen.

Umgekehrt hat Ceci denjenigen mittleren Theil der Kommabacillen, welcher den Farbstoff nicht aufnimmt, daher ungefärbt bleibt und zwischen je zwei gefärbten Polkörnern liegt, analog der Sporenbildung anderer Bacillen gedeutet, weil sich auch die endogenen Sporen bei der gewählten Methode nicht färben.

Gegen die Angaben Finkler-Prior's bringt Koch die Einwendung, dass gerade bei den Sporen bildenden Bacillen die ungefärbte Spore in die Mitte zu liegen komme und die beiden Enden des Bacillus den Farbstoff aufnehmen, weil sie noch unverändertes Plasma enthalten; in einem weiteren Stadium verschwänden die färbbaren Enden und die ungefärbte Spore bleibe allein zurück. Es hätten demnach Finkler-Prior gerade den umgekehrten Schluss aus ihren Beobachtungen ziehen müssen. Ferner giebt gegen Finkler-Prior noch Hueppe an, dass er direct beobachtet habe, wie gerade diese Polkörner in den meisten Fällen ganz verschwänden. Zudem spreche gegen die Deutung dieser Gebilde als Dauerform der Umstand, dass sie sich schon bei Zimmertemperatur regelmässig bilden, während die Erfahrungen bei den Agar-Agarculturen darauf hinweisen, dass wirklich widerstandskräftige Zustände sich ebenso, wie die sicher nachgewiesene Dauerform anderer Bacterien bei diesen Temperaturen noch nicht oder doch selten, sondern erst regelmässig bei höheren Temperaturen bilden.

Gegen Ceci bemerkt Koch, dass er durch eigene Untersuchung sich überzeugt habe, wie der ungefärbt bleibende Theil des Bacillus nicht etwa durch die Bildung einer Spore zu Stande kommt, sondern dann entsteht, wenn der Bacillus etwas dicker, plumper wird (wie dies ja auch von Finkler-Prior angegeben ist); wahrscheinlich finde dabei eine Aufquellung in Folge von Wasseraufnahme und Trennung des Plasmas statt in eine an den Enden des Bacillus befindliche dichtere und intensiver färbbare und in eine weniger concentrirte in der Mitte liegende Substanz. Da bei den Cholerabacterien diese Erscheinung nur in älteren Culturen auftritt, so müsse man sie wohl als eine Art Involution oder als Veränderung an absterbenden und abgestorbenen Bacillen ansehen. Entscheidend für

diese Auffassung sei, dass Culturen, welche solche Bacillen enthalten, auch nicht im Geringsten widerstandsfähiger sind, als die gewöhnlichen Kommabacillen gegen schädliche Einflüsse, wie Trockenheit, Hitze, Chemikalien, was ja von Ceci selbst hätte bestätigt werden müssen.

Hueppe rückt einen Schritt weiter vor, indem er von der Voraussetzung ausgeht, dass bei allen oben gebrachten Mittheilungen die morphologischen Schlüsse sämmtlich auf das Verhalten der gefärbten Präparate aufgebaut sind; dass aber diese Beobachtungsweise nahezu erschöpft und zu weiteren Aufschlüssen kaum mehr geeignet sei. Er hat es daher versucht, auf dem schweren und grosse Geduld erfordernden Wege der directen Beobachtung die Sache nochmals weiter zu verfolgen, und glaubt, zu dem Nachweis gelangt zu sein, dass sich bei Erschöpfung des Nährbodens die Kommabacillen zu spirochäten- und spirillenähnlichen Gebilden als eine Art Ruheform auswachsen, dass bei diesen bei einer Temperatur zwischen 22°—37° C. eine Gliederung der Fäden eintritt und diese zur Abstossung kleiner Kügelchen führt, welche ihrerseits in gutes Nährmaterial gebracht wieder zu Bacillen auswachsen.

Hueppe glaubt sich zu dem Schluss berechtigt, in dem Auftreten dieser Gebilde nicht etwa einen Zerfall der Kommabacillen in Kokken, sondern einen echten Fructificationsvorgang zu erblicken, und zwar eine Fructification, welche die Art beträchtlich länger und unter Verhältnissen zu erhalten vermag, bei denen die Bacillen selbst zu Grunde gehen. So sind diese Gebilde z. B. gegen das Eintrocknen widerstandsfähiger, als die vegetativen Kommabacillen, wohl in Folge ihrer stärkeren Gallerthülle. Man müsse sie deshalb unbedingt als Dauerform anerkennen.

Diese Dauerform des Kommabacillus Koch sei aber keine endogene Spore, sondern eine Arthrospore; d. h. sie bilde sich nicht innerhalb des Bacillus (endogen), sondern stelle nur ein abgetrenntes Glied (Arthrospore) dar, die nicht direct theilungsfähig sei, wie vegetative Zellen, sondern im Gegentheil theilungsunfähig, wie Fructificationsproducte, aber wie diese im Stande, dennoch eine neue Generation einzuleiten.

Hueppe unterscheidet demnach bei verschiedenen Bacterienarten zweierlei Dauersporen a) die Dauerspore der älteren Autoren, welche man jetzt correcter als endogene Spore bezeichnen müsse, die ebensowohl wie ihre Membran aus contrahirtem Protoplasma entstehe und deren Widerstandsfähigkeit gegen äussere Eingriffe vor allem auf der Widerstandsfähigkeit der äusseren Sporenhaut beruhe,

und b) die Arthrospore, die ein abgelöstes kleinstes aber ganzes Glied eines grösseren Zellleibes darstellt und deren Widerstandsfähigkeit auf der quellbaren Gallerthülle beruht. — Die erstere Sporenart finde sich z. B. beim Milzbrandbacillus, die letztere beim Kommabacillus Koch.

Ferner hebt Hueppe noch besonders hervor, dass die Dauerhaftigkeit verschiedener Dauersporen verschieden gross sei. Es sei nicht richtig, bei der Resistenz gleich an die Versuche über Urzeugung und Desinfection zu denken und ohne Weiteres die Widerstandskraft der endogenen Sporen von Ileo- und Milzbrandbacillen zum Vergleiche zu wählen. Dies sei für die Biologie viel zu einseitig. Eine derartige Widerstandsfähigkeit sei vielfach ganz überflüssig. Nothwendig sei nur, dass eine Dauerform die Erhaltung der Art unter den natürlichen Verhältnissen ihres Vorkommens sicher, sicherer wenigstens, als die vegetativen Zellen gewährleistet. Vermögen schon die vegetativen Kommabacillen die Art lange zu erhalten, wie dies von Koch dargelegt worden sei, so garantiren die Arthrosporen dies sicher, da sie ganz besonders durch die quellbare Gallerthülle den Verhältnissen angepasst sind, wie sie in Wasser und feuchtem Boden vorkommen, so dass sie beim Verdunsten des Wassers oder dem Trockenwerden des Bodens, meist wohl durch Zoogloeen-Bildung (man bezeichnet mit diesem Namen grössere Conglomerate vieler Spaltpilze oder deren Sporen, welche durch eine gallertartige Intercellularsubstanz mit einander verbunden sind) in Häufchen zusammengeballt und an andere Gegenstände angetrocknet, diesen doch immerhin relativ geringen Graden des Austrocknens auf lange Zeit widerstehen.

*Infection von Thieren mit dem Cholerabacillus Koch.*

Es wäre sehr wünschenswerth, und für die Lehre von dem Zusammenhang zwischen asiatischer Cholera und Kommabacillus Koch mit einem Schlage alle Bedenken beseitigend, wenn es gelungen wäre, mit diesem Bacillus auch an Thieren Cholera willkürlich hervorzurufen. Aber alle Thierklassen, soweit man sie früher darauf hin geprüft hat, zeigten eine merkwürdige Widerstandskraft, ja geradezu eine Immunität.

Aeltere Versuche und Beobachtungen hatten durchaus zu widersprechenden Ergebnissen geführt. Namias (1836), Magendi (1838), Thiersch (1854), Lindsay (1854), Burdon-Sanderson (1867), Croey, Legros und Guyon, Leyden und Wiewiorowsky (1866), Popoff (1872), glaubten durch Einverleibung von Blut, von Entleerungen und Schweiss Cholerakranker bei den verschiedensten Thieren cholera-ähnliche Erscheinungen hervorgerufen zu haben; andere, wie Hildebrand

(1831), Meyer (1852), Högges (1873), kamen zu zweideutigen, und wieder Andere, wie Novati (1836), Semmola (1838), Schmidt (1850), Guttmann (1862), Baginski, Bartholow, Stockvis, Snellen und Müller (1867), Patterson, Lewis, Ranke u. A. zu rein negativen Ergebnissen.

Koch hat sich in Bengalen, also in einer dicht bevölkerten Provinz Indiens überall erkundigt, ob während der dortigen Choleraepidemien auch Thiere von derselben Krankheit ergriffen worden seien, hat aber erfahren müssen, dass eine derartige Erkrankung an Thieren dort niemals beobachtet worden ist. Auch in früheren Epidemien hat man zwar viel gefabelt, dass während derselben wilde und zahme Thiere, auch Vögel massenhaft gestorben seien; aber es liegt auch nicht eine einzige sicher constatirte und wissenschaftlich bewiesene Thatsache vor.

Koch hat sodann weiterhin Mäusen, Affen, Katzen, Hühnern, Hunden und noch verschiedenen anderen Thieren sowohl frische, wie ältere bereits zersetzte menschliche Cholerastühle, als auch den aus dem Darm von Leichen entnommenen Cholerakoth, ferner grosse Mengen von Reinculturen seines Kommabacillus in allen Stadien der Entwickelung innerlich mit dem Futter beigebracht, ohne jemals einen choleraartigen Krankheitsprocess dadurch hervorrufen zu können.

Ebenso fanden in jüngster Zeit Nicati und Rietsch bei Hunden, Schweinen, Meerschweinchen, dass die Einspritzung von dem Blute eines Cholerakranken unter die Haut oder in die Bauchhöhle zwar vorübergehend unpässlich, aber nicht cholerakrank macht. Auch bei unmittelbarer Einspritzung des Cholerablutes in eine Vene von Kaninchen, Hunden, Schweinen trat sehr rasch Cyanose, Temperaturerniedrigung und der Tod ein, aber in der Art acuter Vergiftungen, nicht nach Art der Wirkung eines infectiösen Giftes. Ferner trat, wenn der Darminhalt eines Cholerakranken oder -todten unter die Haut eines Thieres gespritzt wurde, zwar der Tod ein, aber nicht unter den Erscheinungen der Cholera, sondern der Septikämie. Spritzte man solchen Koth in die Venen, so starben die Thiere nicht untern choleraähnlichen, sondern nur unter septikämischen Erscheinungen.

Als Ursache dieser Unempfänglichkeit stellte sich bald heraus, dass die Kommabacillen bei diesen Fütterungsversuchen bereits im Magen durch die Magensäuren zu Grunde gehen und gar nicht in den Darm gelangen. Dieselbe Thatsache blieb auch bestehen, wenn Koch den Thieren vorher Abführmittel gegeben hatte, um einen Reizzustand des Verdauungscanales herbeizuführen.

Eine solche Immunität gegen eine Krankheit hat nichts Wunderbares und wiederholt sich bei fast allen anderen Infections- und parasitischen Krankheiten. So sind die meisten Thierarten immun gegen Syphilis, Lepra, Masern, Scharlach, alle Thiere mit Ausnahme der Affen immun gegen Rückfallsfieber; umgekehrt ist der Mensch immun gegen Rinderpest und Lungenseuche; ferner sind die Fleischfresser fast immun gegen Milzbrand.

Es war daher durchaus unrichtig, aus dieser Thatsache der Immunität Waffen gegen Koch schmieden zu wollen.

Gegen die Erklärung Koch's, an dieser Immunität der Thiere sei die Wirkung des bacillentödtenden sauren Magensafts schuld, wenden Finkler-Prior ein, der Magen pflanzenfressender Thiere reagire nicht immer sauer, sondern, z. B. bei Meerschweinchen, bisweilen alkalisch. Diese Thatsache schliesst nicht aus, dass bei allen von Koch verwendeten Thieren der Mageninhalt sauer reagirte; und, wie später gefunden wurde, kann man nach Neutralisirung der Magensäuren die Thiere durch den Kommabacillus Koch wirklich krank machen.

Spätere Versuche ergaben bezüglich der pathogenen Eigenschaften des Cholerabacillus Koch beweisendere Thatsachen. So gelang es Nicati und Rietsch, durch Injection sowohl von Choleradarminhalt, wie von Reinculturen des Kommabacillus Koch in das Duodenum von Hunden und Meerschweinchen diese Thiere zu inficiren und choleraähnliche Erscheinungen hervorzurufen. Diese Versuche wurden dann später im deutschen Reichsgesundheitsamte, ferner von Babes, Flügge, Watson und Cheyne wiederholt und bestätigt. Rietsch und Nicati glaubten anfangs, die Infection nur durch Ausschluss der Galle erreichen zu können und unterbanden deswegen den Ductus choledochus; sie fanden aber später, dass der Versuch auch ohne diese Unterbindung gelingt und dass der pankreatische Saft und die Galle keinen schädlichen Einfluss auf den Kommabacillus haben. Koch fand bei seinen im Ganzen bestätigenden Controlversuchen allerdings, dass an dieser choleraartigen Erkrankung nur sehr wenige Thiere starben, wenn die Operation möglichst wenig eingreifend gemacht worden war. Da zudem der Weg der Infection doch ein sehr unnatürlicher war, hat Koch noch weitere Versuche angestellt, die ihm schliesslich bessere positive Ergebnisse verschafften. Von 35 Meerschweinchen, in deren Magen er behufs Neutralisation der Magensäuren eine unschädliche Lösung von kohlensaurem Natrium und Cholerabouillon gebracht und denen er sodann Opiumtinctur in die Bauchhöhle gespritzt hatte, starben 30 an einer choleraähnlichen Erkrankung. Weitere 30 Versuche führten zu ähnlichen Ergebnissen. Koch nennt die Erkrankung geradezu Cholera, weil bei diesen Thieren die Schleimhaut des Dünndarms geröthet, der Inhalt desselben wässrig, farblos oder mitunter schwach röthlich gefärbt und zugleich flockig

war und weil sich, wie bei Cholera des Menschen grosse Massen von Kommabacillen im Darm vorfanden.

Ueber die raschen Intoxicationserscheinungen, welche Richards beim Schweine nach Fütterung mit Choleraentleerungen gesehen hat, wird S. 65 berichtet werden.

Auch Finkler und Prior konnten bei Meerschweinchen in grossen Versuchsreihen durch Eingeben von Culturen des Kommabacillus Koch Erscheinungen hervorrufen, welche der Cholera auffallend ähnlich sind. Allerdings wenn sie nur in den Magen, nachdem das Thier mehrere Tage nichts zu fressen bekommen hatte, die Culturen einspritzten, blieben die Thiere gesund. Wenn sie aber durch geeignete Mittel (Sodalösungen, Magnesia) die Säuren des Magens getilgt und für einige Zeit eine alkalische oder neutrale Reaction herbeigeführt hatten, starben unter 22 vorbereiteten Meerschweinchen 9 an cholera-artigen Erscheinungen. Bei der Section der gestorbenen Thiere zeigte sich stets die Darmschleimhaut hyperämisch, an einzelnen Stellen gelockert und getrübt, bisweilen ecchymosirt, aber nicht ulcerirt; der Darm selbst vom Duodenum an bis zum Colon, und mehrmals bis zum Rectum strotzend gefüllt mit colossal viel dünnflüssigem, weissgelblichem, mit wenig Flocken durchsetzten, in den tieferen Theilen des Darmcanals immer trüber werdenden, alkalisch reagirenden Inhalt. Ueberall in demselben fanden sich enorme Mengen des Kommabacillus Koch, im Duodenum fast oder ganz in Reincultur. In einigen Fällen fanden sich dieselben auch im alkalisch reagirenden Mageninhalt. Ebenso liess sich auch in den feuchten Massen, welche den Anusring umklebten, der Kommabacillus Koch auffinden.

Ebenso konnten diese Forscher dieselben Veränderungen und Krankheitsbilder hervorrufen, wenn sie Meerschweinchen den Kommabacillus Koch unmittelbar in das Duodenum einführten, auch ohne die Gallenblase unterbunden zu haben. Sie fanden dann den Kommabacillus nicht allein im Darm, sondern in mehreren Fällen auch im Blut, das dem rechten Vorhof entnommen war, in den Lungen, der Milz, den Nieren, den Nierenbecken, der Harnblasenschleimhaut und bezweifeln daher nicht, dass er von der Darmschleimhaut aus resorbirt werde, ins Blut gelange und durch die Nieren mit dem Harn wieder ausgeschieden werde.

Sowohl bei der ersten, wie bei der zweiten Versuchsreihe trat der Tod unter Collapserscheinungen und bedeutender Temperaturerniedrigung ein.

Der durch den Organismus hindurchgegangene Kommabacillus

Koch zeigte in Gelatineculturen ein relativ schnelles Wachsthum und verflüssigte auch die Gelatine sehr rasch. Finkler und Prior erklären diese grössere Energie des Wachsthums aus einer Modification der Eigenschaften des Kommabacillus Koch, die sich einige Generationen hindurch erhalte. Der nur in Culturen gezogene Kommabacillus Koch sei im Wachsthum künstlich hintangehalten.

Die Frage, ob diese Meerschweinchenkrankheit als wirkliche Cholera aufzufassen ist, beantwortet Koch bejahend, Finkler-Prior als nicht absolut zu entscheiden, da Meerschweinchen auch bei anderen putriden Infectionen, selbst bei subcutaner Einspritzung, in ganz gleicher Weise unter Diarrhoe, Collaps, Zuckungen und Temperaturerniedrigung zu Grunde gehen. Aber dann dürfte man mit demselben Recht auch an der Cholera asiatica der Menschen zweifeln, da ja auch Menschen durch Fleischgift, durch Arsenik u. s. w. Krankheitserscheinungen bekommen, die von denen der Cholera asiatica nicht zu unterscheiden sind. Auch der ärgste Zweifler wird, wenn er das Krankheitsbild des Meerschweinchens nach künstlicher Infection mit dem Cholerabacillus Koch mit dem der asiatischen Cholera beim Menschen vergleicht, nur sagen müssen, dass das erstere der Cholera sehr ähnlich ist. So berechtigt der Zweifel in einem gewissen Stadium einer wissenschaftlichen Frage ist, so schädlich und lähmend wirkt er bei Uebertreibung. So könnte auch beim Herrschen einer Choleraepidemie der Zweifler jeden neuen Fall immer wieder als eine Arsenikvergiftung betrachten. Es steht nichts im Wege, dass er sich das Privatvergnügen macht, bei jedem Fall die Entleerungen auf Arsenik zu untersuchen. Aber er sollte doch nur dann mit seiner Privatmeinung an die Oeffentlichkeit treten, wenn er sie beweisen kann.

*Infection von Menschen mit dem Kommabacillus Koch.*

Verschiedene tollkühne Menschen haben Choleraentleerungen in Pillen- und in anderen Formen innerlich genommen, ohne zu erkranken. Solche Versuche sind aber ebenso nutzlos, wie nichts beweisend; denn wir wissen schon lange, dass ein grosser Theil der Menschen nicht zu Choleraerkrankung disponirt ist, und dass auch in den heftigsten Epidemien ein grösserer Theil von Menschen nicht erkrankt. Ferner hat uns der Versuch am Thiere auf das unzweideutigste gelehrt, dass ein gesunder Magen mit saurem Magensafte den Kommabacillus Koch vernichtet und nicht zur Wirkung gelangen lässt. Aber auch wenn die genannten Versuche von einem positiven Ergebnisse begleitet gewesen wären, würden sie, wie Koch mit Recht hervorhebt, ebenso-

wenig beweiskräftig gewesen sein, weil sie an Orten vorgenommen wurden, wo Cholera herrsehte, und demnaeh die Erkrankung aueh durch eine andere unbekannt gebliebene Infeetionsart bedingt gewesen sein könnte.

Bis jetzt ist nur eine einzige siehere Thatsache, und zwar wieder durch Koeh, ermittelt, aus der der Sehluss gezogen werden muss, dass der Kommabaeillus Koeh zur Cholera führt. Es ist dies zugleich der einzige Fall, bei welehem innerhalb der Grenzen Deutschlands der echte Kommabaeillus Koch in den Entleerungen eines an Cholerine Erkrankten nachgewiesen ist, vorausgesetzt, dass die Finkler-Prior'schen Fälle nicht hierher gehören. Ein Arzt besuchte den Choleracurs bei Koeh in Berlin, also an einem Ort und zu einer Zeit, wo jede anderweitige Cholerainfeetion, als die Berührung mit dem Kommabacillus Koch absolut ausgesehlossen war. Nach 5 Tagen stellte sich eine geringe, mit Durchfall verbundene Verdauungsstörung ein; die Entleerungen waren anfangs dünnbreiig und erfolgten täglieh mehrere Male; bald aber wurden sie sehr häufig und ganz dünn, wässerig und farblos und enthielten sehr zahlreiche echte Exemplare des Kommabaeillus Koeh. Es stellte sieh grosse Schwäche, unlösehbarer Durst ein und die Urinabsonderung war auf das geringste Maass zurückgegangen. Eigentliehe Wadenkrämpfe zeigten sich nicht, aber starkes Ziehen in den Fusssohlen und eine krampfhafte Beugung in den Zehen. Endlich trat wieder Besserung ein, der Durchfall liess naeh; aber es blieb noch lange Zeit eine auffallende Schwäehe zurüek. Koch selbst nennt diese Erkrankung Cholerine und nieht Cholera; und von manchen Seiten wird dies für einen Beweis von geringer Infeetiosität des Koeh'sehen Bacillus angesehen. Aber als Unparteiiseher muss ich erinnern, dass in jeder Choleraepidemie schwere und leiehte Erkrankungsformen neben einander vorkommen, und dass leichtere Erkrankung daher nur auf geringere persönliche Empfängliehkeit, nieht aber auf geringerer Giftigkeit des Giftes hinweist.

Ein weiteres Beispiel, aber von geringerer Sicherheit, wird von Finkler-Prior erzählt. Ein Mann, der in dem Ceei'sehen Laboratorium in Genua als Diener beseháftigt war und daselbst ebenfalls mit dem Kommabaeillus Koeh in Berührung gekommen sein muss, starb an wirklicher Cholera asiatiea, zu einer Zeit, wo wohl (!) keine Fälle von Cholera in Genua mehr vorkamen.

Koeh betraehtet übrigens auch die Infeetion soleher Personen, welche mit Cholerawäsehe zu thun haben, als einen Beweis, der gleiehwerthig mit einem Experiment am Menschen sei. Er habe sich mehr-

fach überzeugt, dass in den mit Choleraentleerungen beschmutzten Hemden sein Kommabacillus sich in ungeheuren Mengen, und gewöhnlich geradezu in Reincultur finde. Wenn also eine Infection durch Cholerawäsche zu Stande komme, so könne dies, weil in diesem Falle die Kommabacillen die einzigen in Frage kommenden Mikroorganismen seien, auch nur durch diese geschehen sein. Möge nun die Uebertragung in der Weise stattgefunden haben, dass die Wäscherin die mit Kommabacillen beschmutzten Hände mit ihren Speisen oder direct mit ihrem Munde in Berührung gebracht hat, oder dadurch, dass das bacillenhaltige Waschwasser verspritzt und einzelne Tropfen auf die Lippen und in den Mund der Wäscherin gelangen: auf jeden Fall lägen hier die Verhältnisse so, wie bei einem Versuch, in welchem ein Mensch mit geringen Mengen einer Reincultur von Kommabacillen gefüttert wäre. Ausserdem sei diese Beobachtung so häufig und von den verschiedensten Aerzten gemacht, dass die Zuverlässigkeit derselben keinem Zweifel mehr unterliegen könne.

Sehr beweisend für die directe Uebertragbarkeit der Cholera durch Choleraentleerungen (und in diesen kommt ja doch nur der Kommabacillus Koch in Betracht) ist ferner nach Koch der von Macnamara mitgetheilte Fall, wo von 19 Personen, die von einem mit Choleraentleerungen beschmutzten Wasser tranken, fünf innerhalb der nächsten 36 Stunden an Cholera erkrankten.

Endlich gelang es Koch, in einem Weiher (Tank) in Indien, welcher das Trink- und Gebrauchswasser für sämmtliche umwohnende Menschen liefert, und in dessen unmittelbarer Umgebung eine Anzahl tödtlicher Cholerafälle vorgekommen waren, die Kommabacillen mit allen ihren charakteristischen Eigenschaften zu finden. „Es konnte festgestellt werden, dass die Wäsche von den ersten in der Nähe dieses Weihers Gestorbenen in diesem gewaschen worden war. Am Ufer dieses Weihers befanden sich 30—40 Hütten, in denen etwa 200 bis 300 Menschen wohnen, und von diesen waren 17 an Cholera gestorben; wie viele daran überhaupt erkrankt waren, liess sich nicht genau feststellen. Ein solcher Weiher liefert den Anwohnenden das Trink- und Gebrauchswasser, zugleich nimmt er aber auch alle Abgänge aus den Haushaltungen auf. Die Hindus baden täglich in demselben; sie waschen ihr Zeug darin; die menschlichen Entleerungen werden mit Vorliebe am Ufer desselben niedergelegt, und wenn eine Hütte mit einem Abtritt versehen ist, dann hat letzterer seinen Abfluss nach dem Weiher zu. Als die Kommabacillen in ziemlich reichlicher Menge und an mehreren Stellen des Ufers zum ersten Male gefunden wurden, hatte die kleine Epidemie ihren Höhepunkt bereits erreicht.

Kurze Zeit darauf, als nur noch vereinzelte Erkrankungen vorkamen, fanden sich die Kommabacillen nur noch an Einer Stelle und in geringer Zahl. Bei dem ersten Befund waren sie so reichlich, dass ihre Zahl nicht etwa durch die hineingelangten Entleerungen und die Cholerawäsche allein bedingt sein konnte; es musste eine Vermehrung im Weiher stattgefunden haben. Bei der zweiten Untersuchung entsprach dagegen ihre geringe Zahl nicht den kurz vorhergehenden zahlreichen Erkrankungen. Wenn letztere allein die Bacillen in das Wasser des Weihers geliefert hätten, dann hätten die Bacillen im Verhältniss zum ersten Befund diesmal weit zahlreicher sein müssen. Man kann also in diesem Falle nicht sagen, dass das Auftreten der Kommabacillen im Weiher nur eine Folge der Choleraepidemie war."

*Ueber das von dem Kommabacillus Koch erzeugte giftige Alkaloid.*

Da Koch seinen Kommabacillus nur im Darm und nicht im Blut oder anderen Organen gefunden hat, glaubt er die Todesursache bei Cholera durch die Vegetation der Bacillen im Darm allein nicht erklären zu können und spricht die Vermuthung aus, dass die weiteren Wirkungen durch giftige Stoffwechselproducte derselben bedingt sein könnten. Er glaubt die Existenz solcher auch noch dadurch erschliessen zu dürfen, weil er gefunden hatte, dass in blutkörperchenhaltigen Culturen die Colonien der Kommabacillen in ziemlich weitem Umkreis alle Blutkörperchen zerstörten, auch weit über die Grenze hinaus, innerhalb welcher sie die Gelatine verflüssigen. Auch lassen sich die Versuche Richards' in Goalundo (Indien) nur durch eine Intoxication mit einem chemischen Gift, welches im Inhalt des Choleradarms vorhanden sein muss, erklären. Richards hat nämlich gefunden, dass mit Choleraentleerungen gefütterte Schweine bereits 15—150 Minuten nach der Fütterung unter Krämpfen starben, dass aber der Koth dieser Thiere bei anderen Schweinen keine Infection ausübte. Auch lassen sich mit einer solchen Annahme die Erscheinungen und der Verlauf der Choleraerkrankungen in gute Uebereinstimmung bringen.

Buehner macht hiergegen den Einwand, dass Schweine für putrides Gift besonders empfänglich seien und z. B. auch durch Fütterung mit Häringslake getödtet würden. Es müsste daher zuerst constatirt sein, dass die Richards'schen Choleraentleerungen nur oder wenigstens vorwiegend Kommabacillen, nicht aber ausserdem Fäulniss- oder anderweitige Bacterien in grosser Menge enthalten haben; bei Cholera komme auch blutig-jauchiger, stinkender Darminhalt zur Beobachtung.

Der weitere Einwand, dass die massenhaft transsudirende Darmwand zur Resorption wenig geeignet sei, ist kein besonders schwerwiegender, weil ja verschiedene Theile des Verdauungskanals sich in verschiedener Verfassung befinden können, und weil trotz massenhaftester Transsudation

nach der einen, doch auf dem Wege der Diffusion Gifte nach der anderen Richtung gleichzeitig gelangen können.

Es liegen nun aus allerjüngster Zeit Mittheilungen von Nicati und Rietsch, sowie von Gabriel Pouchet vor, nach denen es diesen Forschern wirklich gelungen ist, aus den Reinculturen des Kommabacillus Koch, sowie aus dem Blute und der Leber von Cholerakranken, nachdem sie im algiden Stadium plötzlich verstorben waren, zwei Stunden nach dem Tode ein flüssiges Ptomaïn in Form kleiner gelber, syrupöser Tröpfchen darzustellen, das sich in Wasser sehr leicht löst, blaues Lakmus stark röthet, bei 100° C. in weissen Dämpfen verflüchtigt und sehr giftig ist. Die Reinculturen wurden in fünferlei Weise durchgeführt; aber in allen Modificationen ergab sich immer die Anwesenheit desselben an Mäusen geprüften Alkaloides. Dasselbe scheint, wenigstens in neutraler wässriger Lösung, sehr veränderlich zu sein und unter gewissen Umständen schon in wenigen Tagen seine Wirksamkeit einzubüssen.

Auch fanden dieselben Forscher, dass Reinculturen des Kommabacillus Koch, die wenigstens acht Tage alt sind, und denen man mittelst des Pasteur'schen Filters die Bacillen entzogen hat, in die Blutgefässe von Thieren (Hunden) gespritzt, mehr oder weniger schwere Störungen, ja in gewissen Fällen den Tod verursachen können. In einer ersten Versuchsreihe trat Erbrechen, Durchfall, allgemeine Kraftlosigkeit, aber Wiederherstellung im Laufe einer Stunde ein. In einer zweiten Versuchsreihe wurden beobachtet: Respirationsstörungen (In- und Exspirationen wurden tiefer), wiederholte Würgbewegungen; ferner Störungen in der motorischen Sphäre (Zusammensinken, Unmöglichkeit sich fortzubewegen), bei gut erhaltenem Bewusstsein und Gefühl. Die Section ergab Ecchymosirungen im Magen und Duodenum; dunkles flüssiges Blut im Herzen und den grossen Gefässen ohne jede Spur von Gerinnung und mit den charakteristischen Zeichen der Auflösung des Hämoglobins, wie sie Nicati auch im algiden Stadium der Cholera bei Menschen nachgewiesen hat.

Einspritzungen unter die Haut hatten, selbst wenn viel grössere Mengen der gleichen Flüssigkeiten dazu verwendet wurden, nicht die geringste giftige Wirkung.

Ebenso war das bacterienfreie Filtrat junger Culturen wirkungslos, gleichgültig, ob man es unmittelbar in das Blut oder unter die Haut spritzte.

Ferner stellten Nicati und Rietsch eine Versuchsreihe an über die physiologische Wirkung des von ihnen aus Reinculturen des Kommabacillus gewonnenen flüssigen Alkaloides (Ptomaïnes).

Bei Meerschweinchen traten nach Einspritzung desselben unter die Haut folgende Erscheinungen auf: a) bei nicht tödtlichen Gaben Schwerfälligkeit der Bewegungen der Hinterfüsse; das Thier fällt bei jedem Schritt auf die Seite, schleppt sich hierauf mit dem Bauch auf dem Boden fort und fällt endlich, auf der Seite liegend, in Schlaf. Krampfhafte Zusammenziehungen des Zwerchfells, häufige Entleerungen von normal consistentem Koth, etwas später leichte Erzitterungen der Glieder, namentlich der hinteren; der Mund läuft von Speichel über. Hierauf nach 50 Minuten langsame Wiederherstellung; doch bleibt das Thier noch 5—24 Stunden schwerfällig, träge. b) nach tödtlichen Gaben zuerst die gleichen Erscheinungen, dann allmähliches Absinken der Temperatur von 38,8° C. auf 36,8°, 35,4°, und 52 Minuten nach der Einspritzung auf 33,8° C. Mundschleimhaut ausserordentlich blass; Einschnitte in die Haut bleiben blutlos. Vollständige Unbeweglichkeit; auf elektrische Muskelreize treten aber noch Zuckungen, auf sensible Reize noch Reflexbewegungen auf. Tod tritt in diesem Zustande nach drei Stunden ein. Die Section ergiebt keine Spur von Darmentzündung.

Bei Mäusen a) bei nicht tödtlichen Gaben Schwäche der Glieder und Nackenmuskeln, die eine Zeitlang zunimmt, aber keinen hohen Grad erreicht. Keine Temperaturerniedrigung; vollständige Wiederherstellung; b) bei tödtlichen Gaben sehr rasch vollständige Bewegungslosigkeit bei erhaltener Sensibilität; Schlafsucht, dann Muskelzittern des Kopfes, welches sich allmählich bis zu allgemeinen Krämpfen steigert; rasches Absinken der Temperatur bis auf 32° C. Tod in diesem Zustande nach 26 Stunden. Bei noch grösseren Gaben kann der Tod in 3—5 Minuten eintreten ganz unter den geschilderten Erscheinungen und mit bis zum Ende erhaltener Reflexerregbarkeit.

Die gleichen Wirkungen erhielten Nicati und Rietsch bei Einspritzung eines in gleicher Weise aus dem Blut und der Leber mehrerer Choleraleichen gewonnenen Ptomaïnes.

Die Angaben Gauthier's von drei verschiedenen Ptomaïnen, die er aus den Dejectionen Cholerakranker darstellen konnte und für die eigentliche Choleraursache erklärt, haben keinen Werth, weil man auch in den Kothmassen nicht Cholerakranker die gleichen oder ähnlichen Ptomaïne findet; es müsste erst nachgewiesen werden, dass dieselben nur der Cholera eigenthümlich sind.

### Dem Kommabacillus Koch ähnliche gekrümmte Bacillen.

Bis jetzt sind kommaähnlich gekrümmte Bacillen, welche dem Kommabacillus Koch morphologisch sehr nahe stehen, gefunden worden im Mund- und Zahnschleim und in Käse. Ueber den von Finkler und Prior bei

cholera-artigen Diarrhöen gefundenen und Vibrio der Cholera nostras genannten gekrümmten Bacillus werden wir bei der Cholera nostras ausführlicher berichten.

In der Mundhöhle wurde bereits 1879 von dem Amerikaner Clark, sodann 1882 und 1883 von W. D. Miller und 1884 von T. R. Lewis ein krummer Bacillus nachgewiesen, welchem Clark den Namen Zahnbacterium (Dental Bacterium) gegeben und welchen Lewis wegen seiner Aehnlichkeit mit dem Kommabacillus Koch übereilter Weise für identisch mit demselben erklärt hat.

W. D. Miller hat diesen Zahnbacillus, mit zahlreichen anderen Mikrokokken gemengt, in jeder Mundhöhle vorgefunden, die er darauf untersuchte. Derselbe kommt häufig in ausserordentlich grossen Mengen vor, so dass er an Zahl die aller anderen Formen übertrifft, besonders in solchen Fällen, wo eine leichte Hyperämie des Zahnfleisches besteht. Zwischen den Zähnen und in Zahnhöhlen wird er spärlicher gefunden, obgleich er sich mitunter auch in die Zahnbeinkanälchen eindrängt. Da es aber weder Koch, noch Miller je gelungen ist, auf allen Nährlösungen, auf denen der Kommabacillus Koch wächst, also auf Fleischwasser-Peptongelatine, Agar-Agar mit Fleischextract, Fleischbrühe, ihn zur Entwicklung zu bringen, so ist bei dem jetzigen Standpunkt unseres Wissens anzunehmen, dass der Zahn- und der Kommabacillus Koch in ihren Lebenseigenschaften grundverschieden, also nicht identisch sind.

Auch ein zweiter, krumme Stäbchen aufweisender Mundpilz unterscheidet sich nach den Untersuchungen seines Entdeckers W. D. Miller in allen wesentlichen Punkten vom Kommabacillus Koch. Er tritt in Form von zarten Stäbchen auf, die zum Theil gerade, zum Theil in verschiedener Stärke gebogen sind, mit einander zusammenhängend bisweilen eine S-, häufiger eine O-förmige Figur bilden. Sie haben im hängenden Tropfen keine Bewegung und wachsen in Gelatine äusserst langsam. Ihre Culturen bieten wenig Charakteristisches; es findet kein Wachsthum auf der Oberfläche statt; auch keine Schmelzung oder Verdunstung der Gelatine.

Es ist nach Miller denkbar, dass manche von diesen krummen Bacillen der Mundhöhle den Magen passiren und noch entwicklungsfähig in den Darm gelangen können. Wenigstens hat er ausnahmsweise in seinen eigenen Fäces, besonders bei einer leichten Diarrhöe krumme Bacillen sowohl, wie Spirillen finden können; aber dieselben erwiesen sich als ebenso unzüchtbar, wie die ähnlichen Zahnbacillen des Mundes.

Ein dritter Pilz, der aber nicht schwer zu züchten ist, kommt im Munde vor in Form von kurzen, plumpen, etwas spitz zulaufenden, meist zu zweien verbundenen Stäbchen, von denen manche, namentlich in Theilung begriffene, eine leichte Biegung zeigen. Er ist beweglich, wächst sehr schnell bei Zimmertemperatur und schmilzt die Gelatine in weiter Ausdehnung.

Im Käse hat Deneke eine gekrümmte Spaltpilzart gefunden, welche dem Koch'schen Kommabacillus, sowie dem Finkler-Prior'schen auffallend ähnlich ist; erstere seien gewöhnlich nur kleiner, letztere grösser als der Kommabacillus Koch. Aber sie böten alle drei unter sich grosse Unterschiede dar in Culturen. Die Nährgelatine z. B. wird von dem

Kommabacillus Koch langsam, von den Käsespirillen rascher, von dem Finkler-Prior'schen mit noch grösserer Energie verflüssigt. Ferner die Kartoffel wird von den Finkler-Prior'schen Kommabacillen sehr leicht und schon bei niederer Temperatur occupirt, von dem Kommabacillus Koch nur sehr langsam und nur bei höherer Temperatur, von den Käsespirillen gar nicht. Es können letztere, die auch den Thierkörper ganz intact lassen, daher mit dem Kommabacillus Koch nicht im entferntesten zusammengeworfen werden.

Der Kommabacillus Finkler-Prior ist nach Angabe seiner Entdecker in seinen Formen und Lebenseigenschaften, sowie in seinen pathogenen Wirkungen auf das Thier dem Kommabacillus Koch so nahestehend, dass man fast eine Identität anzunehmen gezwungen wäre.

Die Angaben Koch's widersprechen aber denen Finkler-Prior's. Es ist daher die Streitfrage noch nicht beendet und soll auch hier in Schwebe gelassen werden.

Die Einwirkung der genannten gekrümmten Bacillusarten auf Thiere wird von Koch, Finkler-Prior übereinstimmend als weniger giftig, wie die des Kommabacillus Koch angegeben. Der Kommabacillus Finkler-Prior ruft zwar auch choleragleiche Erscheinungen am Meerschweinchen hervor, aber in geringerer Heftigkeit und mit einer geringeren Zahl von tödtlichen Ausgängen. Von sechs Meerschweinchen, welchen ohne alle Vorbereitung eine Reincultur dieser Bacillen durch den Mund eingegeben wurde, starb eins; von zehn gleichen Thieren, welchen vorher eine den Magen anätzende, bezw. alkalisch machende Einspritzung gemacht worden war, sind nur fünf gestorben, die andere Hälfte blieb gesund; von zehn Thieren, denen der Finkler-Prior'sche Bacillus unmittelbar ins Duodenum gespritzt worden war, starben drei; dagegen starben von neun Thieren, denen der Kommabacillus Koch in gleicher Weise eingeführt war, acht.

Von den mit dem Käsebacillus Denekc's inficirten fünfzehn Thieren starben drei, von den mit den Zahnkommabacillen inficirten 21 Thieren nur vier (Koch).

Es sind sonach alle bis jetzt aufgefundenen Kommabacillen pathogen, aber in der Reihenfolge Kommabacillus Koch, Finkler-Prior, Deneke, Clark und Miller mit abnehmender Giftigkeit.

Ausserdem wurden gekrümmte Bacillen gefunden: 1. bei Leukorrhöe (Strauss), 2. ein anderer in einer in Cochinchina von Treille beobachteten Diarrhöe, 3. einer im Canalwasser von Lille (Hericourt), 4. einer in der „Rose" bei Marseille. Dieselben sind aber nach van Ermengem von dem Kommabacillus Koch schon dem äusseren Ansehen nach unterscheidbar und wurden bis jetzt in Culturen noch nicht untersucht. 5. In stagnirenden Wässern finden sich krumme Bacillen und Spirillen, theils grösser, theils ähnlich gross, wie die Kommabacillen, aber die Gelatine nicht verflüssigend (Koch); 6. endlich wurde in den Marseiller Wässern von Nicati und Rietsch eine Art gefunden, die sogar in Culturen dem Kommabacillus Koch sehr nahe steht, indess weniger gleichmässig und mehr gebuckelt aussieht, die Gelatine schneller verflüssigt und auf nasser Leinwand nicht wuchert.

### Die sogenannten Neapeler Cholerapilze.

Die in Neapel vorgenommenen Untersuchungen Emmerich's, welche zur Auffindung eines neuen Pilzes im Blute und den Geweben Cholerakranker geführt haben, sind gegenüber denen Koch's an einer zu geringen Zahl von Leichen angestellt und nach keiner Richtung auch nur vorläufig abgeschlossen; dieselben erstreckten sich auf neun frische Choleraleichen und das Blut einer cholerakranken jungen Frau, welche im asphyktischen Stadium befindlich sechs Stunden später starb; sie wurden sämmtlich in Neapel im Jahre 1884 angestellt und später in München fortgeführt. Aus den inneren Organen und dem Blute dieser neun Leichen hat nun Emmerich durch die Cultur auf Fleischwasser-Peptongelatine und Agar-Agar ein und dieselbe Art von Pilzen erhalten.

Dieselben haben die Form von kurzen cylindrischen Zellen mit abgerundeten Ecken und sind entweder einzeln oder zu zweien, seltener zu mehreren verbunden. Die Länge des Stäbchens beträgt durchschnittlich das Anderthalbfache des Querdurchmessers. Der Form und Grösse nach haben sie mit den Diphtheriebacterien grosse Aehnlichkeit, von denen sie sich aber bei 100facher Vergrösserung durch das Aussehen der Colonien, durch ihre Wirkung auf Thiere u. s. w. leicht unterscheiden lassen. Sie wachsen auf schwach alkalischer Nährgelatine bei gewöhnlicher Temperatur in Form von milchglasfarbigen, festen Rasen, zeigen ausgesprochenes Oberflächenwachsthum und verflüssigen niemals die Gelatine. Bei 100facher Vergrösserung haben die auf der Gelatineplatte gewachsenen Colonien folgendes Aussehen: Die in der Tiefe der Gelatine gewachsenen Colonien haben wetzsteinförmige Gestalt, ein feingekörntes oder feinpunktirtes Aussehen und sind gelbbraun bei durchfallendem, weiss bei auffallendem Licht; die oberflächlichen gleichen einer flachen kreisrunden Muschelschale, zeigen Neigung zu flächenhafter Ausbreitung, bilden einen dünnen durchscheinenden Belag und sind in der Mitte schwachgelb, gegen den Rand zu mehr weisslich.

Dieselben fanden sich am zahlreichsten und regelmässigsten in den Nieren und in der Leber, dann auch in der Lunge, am seltensten in der Milz. Letzteren Befund hält Emmerich deshalb für beachtenswerth, weil die Milz im Gegensatz zu ihrem Verhalten bei anderen Infectionskrankheiten in den Choleraleichen sehr wenig oder gar keinen pathologischen Befund zeigt, während in der Leber, der Lunge und in den Nieren mehr oder weniger häufig Veränderungen zu finden sind. Ausser durch die Cultur wurden die specifischen Cholerapilze auch im Organschnitt, bis jetzt allerdings nur im Darm und in den Nieren nachgewiesen. Auch in dem der noch lebenden jungen Frau aus einer Armvene entnommenen Blute fanden sich dieselben Mikroorganismen; ferner fanden sie sich im Darminhalt und im Stuhl der Leichen.

Diese von Emmerich als Bacterien oder kurze Bacillen bezeichneten Gebilde fanden sich in zwei von den obengenannten neun Leichen nicht; aber auch der Kommabacillus Koch war in zwei Fällen nicht zu finden.

Durch Einführung dieser Emmerich'schen Cholerabacterien in den Organismus von Meerschweinchen wurden Erscheinungen hervorgerufen, welche denen der menschlichen Cholera gleichen, und pathologisch-anatomisch trat in der auffallendsten Weise die Erkrankung des Dünndarms in den Vordergrund, gleichgültig ob man die Pilze in den Darm, in die Lunge oder unter die Haut spritzte.

Je nach der Menge der eingeführten Pilze erhält man alle Arten der bei Cholera beobachteten Schleimhautveränderung vom einfachen desquamativen Katarrh, der Exsudation in die Schleimhaut mit Schwellung der Peyer'schen Drüsenhaufen bis zur blutigen Suffusion und tiefgehenden Geschwürsbildung.

Dem jeweiligen pathologischen Bild entsprechend ist der Inhalt des Darms bald grauweiss, dünnflüssig, flockig, d. h. reiswasserähnlich bei einfacher starker Gefässinjection mit Schwellung der Schleimhaut und Ablösung des Epithels; oder der Darminhalt ist dickschleimig, mehlsuppenähnlich oder blutig bei blutiger Imbibirung, massenhafter Ecchymosirung und Geschwürsbildung.

Die Mesenterialdrüsen sind meist (nicht immer) bis zur Bohnengrösse geschwellt, von gelblichem Aussehen; das Peritoneum zeigt sich injicirt.

Nach Injection von Emmerich'schen Bacterien unter die Haut oder in die Lungen verschwinden aus dem Darm des Meerschweinchens die 10 oder 15 normalerweise darin vorkommmenden Pilze, während in den pathologischen Darmausscheidungen kommaförmige Bacillen und Spirillen auftauchen.

Im Hinblick auf das constante Vorkommen seiner Bacterien in den inneren Organen der von ihm beobachteten Cholerafälle glaubt Emmerich daher annehmen zu dürfen, dass sie zur Cholera asiatica in wesentlicher ätiologischer Beziehung stehen.

Kritik. Es kann nicht Wunder nehmen, dass diese Mittheilungen aus einer sehr kleinen und nicht fertig gestellten Untersuchungsreihe, welche den Anspruch erhoben, die von Koch mit so bedeutend grösserem Material, mit so viel Genauigkeit, Zeit und Umsicht gewonnenen und von so vielen vorzüglichen anderen Bacteriologen bestätigten Thatsachen als irrig und für die Cholera bedeutungslos hinzustellen, eine eingehende Kritik (Flügge, van Ermengem) herausforderten.

1. Vor Allem macht Flügge darauf aufmerksam, dass in der von Emmerich angewandten Methode grosse Fehlerquellen nicht vermieden sind. Zunächst sei es selbstverständlich, dass bei einer in dem heissen neapolitanischen Klima neun Stunden nach dem Tode stattfindenden Section in den verschiedensten inneren Organen der Leiche sich Spaltpilze finden, welche erst nach dem Tode dort eingewandert sind. Sollen aus solchen Organen die während des Lebens vorhandenen Spaltpilze in reiner Cultur gewonnen werden, so seien ausser den bekannten Vorsichtsmaassregeln (Abwaschen der Organoberfläche mit Sublimat, Herstellung mehrerer auf einander senkrecht stehenden Schnittflächen bis in das Innere des Organs mit geglühten Messern) jedenfalls noch Methoden anzuwenden, durch welche eine isolirte Züchtung der einzelnen Individuen gelingt. Wachsen aus einer grösseren Zahl von Impfungen nur einzelne Colonien hervor, so seien diese stets mit Misstrauen anzusehen, und es sei der Verdacht gerecht-

fertigt, dass das Impfmaterial keine entwicklungsfähigen Pilze enthielt, und dass die gewachsenen Colonien nur Verunreinigungen entstammen.

Trotz dieser Gefahr der Verunreinigung, welche das Arbeiten mit Isolirmethoden entschieden zur Pflicht machte, habe nun Emmerich gerade diese Methoden verschmäht und die Proben aus den Organen der Choleraleichen, sowie die Blutproben der Cholerakranken direct in Probirröhrchen in Nährgelatine geimpft und erst nach seiner Rückkehr in die Heimath die in den Röhrchen inzwischen ausgewachsenen Colonien durchmustert und eine Trennung der verschiedenen Spaltpilzarten mit Hülfe der Plattenmethode versucht.

Die Nachtheile, welche durch Anwendung eines solchen Verfahrens entstehen, seien leicht zu erkennen. In einem gewissen Bruchtheil der geimpften Röhrchen mussten theils von den Organen aus, theils von Aussen her zweifellos verunreinigende Pilze hineingerathen. Während aber bei der Plattenmethode die einzelnen verunreinigenden Individuen von den etwa vorhandenen pathogenen Pilzen getrennt bleiben und zu isolirten Colonien heranwachsen, werden bei der Impfung in Probirröhrchen verunreinigende und pathogene Pilze auf dieselbe Stelle des Nährbodens gebracht. An dieser Stelle entwickelt sich eine Colonie, welche anfangs vielleicht noch in ziemlich gleichmässiger Vertheilung die verschiedenen Arten enthält; bald aber pflege die eine oder andere Art, welcher der betreffende Nährboden am besten zusagt, sich rascher zu entwickeln, als die übrigen; und nach wenigen Tagen hätten diese Pilze die andern in solchem Grade überwuchert, dass eine nachträgliche Auffindung der gleichzeitig in das Nährsubstrat gelangten, aber weniger rasch gewachsenen Pilze ausserordentlich schwierig oder unmöglich ist. Seien Saprophyten neben pathogenen Pilzen vorhanden, so pflegen erstere stets die stärkeren zu sein und die letzteren zu überwuchern. Während also Emmerich mittelst der Plattenmethode ein Urtheil darüber erlangt haben würde, welche verschiedenen Arten von Spaltpilzen, und in welcher Anzahl dieselben bei der Impfung auf seine Nährgelatine gekommen waren, so bietet ihm die im Probirröhrchen ausgewachsene Colonie nicht den geringsten derartigen Einblick. Es lässt sich daher der Verdacht nicht von der Hand weisen, dass alle von Emmerich von Neapel nach München gebrachten und dort erst untersuchten Colonien lediglich von fremden, verunreinigenden Pilzen herrühren, die sich allerdings zu Reinculturen ausgewachsen hatten.

2. Der Verdacht, dass es sich bei den Emmerich'schen Colonien nur um Verunreinigungen handle, erhalte noch weitere Bestätigung durch das Aussehen dieser „specifischen, identischen" Pilze. Nach der eigenen Beschreibung Emmerich's haben dieselben in Bezug auf ihre Form und auf ihr Wachsthum auf Nährgelatine gar keine charakteristische, specifische Eigenthümlichkeit; die gewöhnlichsten Verunreinigungen, die der Bacteriologe tagtäglich auf seinen Platten beobachte, sowie mehrere bekannte septische Pilze zeigen sich in Form und Wachsthum den von Emmerich gefundenen Bacillen gleich oder ausserordentlich ähnlich.

Würden die gewachsenen Colonien ein so eigenartiges Verhalten gezeigt haben, wie die des Kommabacillus Koch, ein Verhalten wie es in ähnlicher Weise äusserst selten gefunden wird: dann hätte Emmerich ein Recht gehabt, auf Grund einer charakteristischen und bei allen Colo-

nien sieh wiederholenden Eigenthümlichkeit die Specificität seiner Baeterien zu behaupten. Wenn aber die gewachsenen Culturen von den häufig vorkommenden Verunreinigungen sieh in Nichts unterseheiden, weshalb solle denn dann angenommen werden, dass gerade in diesem Fall eine besondere pathogene Art unter jenem gemeinsten Gewande sieh versteekt?

3. Die Annahme Emmerieh's, dass die Cholerapilze sieh nieht nur im Darm, sondern aueh im Blut, in der Leber, den Nieren, Lungen, Mesenterialdrüsen finden müssen, weil aueh in diesen Organen bei Choleraleiehen stets pathologisehe Veränderungen beobaehtet werden, beruhe ebenfalls auf einer falsehen Voraussetzung. Bei typiseh verlaufenen Cholerafällen finde man lediglieh im Darm gröbere, dureh die infeetiösen Organismen direct bedingte Veränderungen. Bestehe naeh der Ausbildung der Darmveränderungen das Leben noeh längere Zeit, dann erst treten dureh eindringende Spaltpilzproducte von der tief alterirten Darmsehleimhaut aus aueh in anderen Organen seeundäre pathologisehe Zustände auf. Solehe Fälle bieten aber selbstverständlieh nieht mehr das geeignete Objeet zum Studium der Erreger des Choleraproeesses; das Emmerieh'sehe Postulat, dass man die ursäehlichen Mikroorganismen der Cholera gerade in den inneren Organen suehen und finden müsse, sei daher entsehieden unbegründet. Aueh habe Emmerieh bei seinen vergifteten Thieren alle die genannten Organe unverändert gefunden, von deren Veränderung seine Schlussfolgerungen ausgegangen seien.

4. Ferner gehe aus den eigenen Versuehen Emmerieh's auf das unzweideutigste hervor, dass, vorausgesetzt die Pilze Emmerieh's stammten wirklich aus dem Blut und den Organen, dieselben enorm spärlich in denselben vorkommen und daher unmöglich einen pathogenen Effeet ausüben können. Es bereehneten sich aus denselben nur etwa 60000 Spaltpilze für den ganzen Körper, d. h. etwa so viel, wie in einem einzigen Tröpfehen eines wirklieh mit pathogenen Pilzen erfüllten Blutes oder Organsaftes enthalten sein müssten. Eine so geringe Menge könne aber unmöglieh zu Organveränderungen führen.

5. Aueh die Wirkung auf Thiere sei keineswegs eine choleraartige; denn solche tiefen Hämorrhagien und Gesehwüre, dass sie sogar den Darm perforirten, kämen im echten Choleradarm gar nicht vor. Dagegen finde sieh die von Emmerieh beschriebene Darmerkrankung durehaus nicht selten aueh naeh der Einspritzung von Spaltpilzen, die gar keine Beziehung zur mensehlichen Cholera haben, z. B. von den gewöhnlieh schlechtweg als septiseh bezeichneten, von kurzen Baeillen, welehe von Kreibohm aus mensehliehem Mundseeret und Auswurf isolirt worden sind. Es gehe deshalb aus den Thierversuehen Emmerieh's vielmehr noeh sieherer hervor, dass er einfaeh eine der häufigen septisehen Pilzarten in seinen Culturen gehabt habe.

Thatsäehlich liege demnaeh die Saehe so, dass Emmerieh seine gesammten Ergebnisse auch erhalten konnte, wenn er von irgend welehen beliebigen, nieht zu alten Leiehen ausging, die gar niehts mit Cholera zu thun hatten. Genau die gleiehe Erkrankung an Thieren wie Emmerieh erhielt auch Virehow, wenn er denselben eine Flüssigkeit einspritzte, die er aus faulendem Fibrin gewonnen hatte; ferner Koeh von Baeterien, welehe

Septikämie hervorriefen, Brieger von einer aus menschlichem Koth isolirten Bacterienart.

6. Emmerich giebt an, dass seine Bacterien in Form und Grösse seinen Diphtheriebacterien sehr ähnlich seien, sich aber durch ihre übrigen Lebenseigenschaften leicht unterscheiden liessen; doch theilt er diese Unterschiede nicht ausdrücklich mit. Virchow macht darauf aufmerksam, dass man an Choleraleichen nicht selten Diphtherie der verschiedensten Organe finde; es sei möglich, dass Emmerich von solchen Leichen seine Bacterien gewonnen habe.

7. Eine weitere gegen die Reinlichkeit der Emmerich'schen Versuche zeugende Thatsache scheint sodann seine eigene Angabe zu sein, dass sich im Darm derjenigen Thiere, denen er nur Reinculturen seiner Bacterien einspritzte, im Darminhalt nun auf einmal Kommabacillen vorfanden.

8. Endlich spricht gegen die Richtigkeit der Emmerich'schen Befunde auch die Thatsache, dass es in einer ungemeinen Zahl von exacten und mit grösster Sorgfalt durchgeführten Versuchen weder Koch noch Babes, Ceci u. A. gelungen ist, die von Emmerich entdeckten, gar nicht einmal kleinen Bacterien aufzufinden. Ja Emmerich und sein Mitarbeiter von Sehlen konnten dieselben an Organschnitten von Choleraleichen und von Thieren, die mit den Emmerich'schen Bacterien vergiftet worden waren, selbst nicht wieder auffinden.

Emmerich vertheidigt sich, indem er die Reinculturen seiner Bacillen aus den Organen der Kranken dadurch für bewiesen hält, dass aus jeder der neun Choleraleichen und dem Blute einer Lebenden die nämlichen Pilze gewonnen wurden. Ein weiterer Beweis sei das Auffinden der Pilze in Organschnitten von Neapeler und indischen Choleraleichen. Die Specificität seiner Bacillen sei bezüglich ihrer Form, Colonien und ihres chemischen Verhaltens durch Buchner dargethan, der sie den Typhusbacillen nahe stehend, nur energischer und resistenter (gegen zwölftägiges Gefrieren, vierwöchentliches Austrocknen) fand. Dann habe er bei Leichen von Diphtheritis, Pneumonie, Tuberculose, Carcinom, Typhus, Sepsis immer verschiedene und niemals einen mit dem „Neapeler Bacillus" identischen Pilz gefunden. Endlich habe der Thierversuch an 30 Meerschweinchen, vier Hunden, sechs Katzen und einem Affen jedesmal ein in fast allen Einzelheiten der Cholera ähnliches Bild, sowohl im Krankheitsverlauf, wie bei der Section ergeben; bei letzterer wurden die „Neapeler Bacillen" in den Leichen in Schnitten und mittelst Plattencultur stets rein wieder gefunden. Bei den Affen habe die Section durch Bollinger die Choleraerkrankung bestätigt. Das Fehlen der Milzschwellung in den Leichen und die Nothwendigkeit grosser Massen von Pilzen zur Infection (wegen geringerer Empfänglichkeit der Thiere dagegen) wären hinreichender Unterschied gegen die septischen Pilze, welche in kleinster Quantität tödten und stets Milzschwellung bedingen.

Die ganze Sachlage gestaltet sich aber für die Emmerich'sche Auffassung ausserordentlich ungünstig durch die Fortsetzung seiner eigenen Studien in Palermo, über die Buchner allerjüngst berichtet hat. Denn in Palermo vermochte Emmerich seinen Neapeler Pilz in keiner einzigen Choleraleiche mehr im Blute und

den inneren Organen aufzufinden, während er dem Kommabacillus Koch alle seine Rechte zu lassen gezwungen war. Wenn nichts destoweniger Buchner fortfährt, Koch anzugreifen; wenn nun auf einmal die Neapeler Bacillen in den Luftwegen der Lunge, und in einem Falle von schnellst verlaufener Cholera auch im Magen und Darm, aber in modificirter verkleinerter Gestalt, wieder auftauchen, um nochmals als mögliche Choleraursache festgehalten zu werden: so möchte wohl Niemand mehr zweifeln, dass es sich nur noch darum handelt, den thatsächlich ergriffenen Rückzug eine Zeitlang zu maskiren.

---

## DRITTER ABSCHNITT.

## Die entfernteren oder Hilfsursachen der Cholera.

Als im Jahre 1830 die Cholera zum ersten male nach Europa hereinbrach, zeigte sie, wie bereits in der geschichtlichen Einleitung (S. 28) erwähnt wurde, bezüglich der Art und Weise ihrer Verbreitung so viele merkwürdige Umstände, dass man mit den alten Anschauungen von Contagium und Miasma keine Erklärung mehr fertig brachte. Man kann die Aufgaben, welche sie dem Beobachtungstalent und dem Scharfsinn stellte, mit einem schweren Preisräthsel vergleichen, in welchem jedes einzelne Bild schon schwer zu enträthseln ist, die Zusammenfassung aller Bilder zu einem geordneten und logisch zusammenhängenden Ganzen aber allen Anstrengungen zu spotten scheint. Erst nach einer Entzifferungsarbeit von fünfzig Jahren sind wir soweit, die gesammte Lehre von der Cholera auf Grund der exacten Lösung mehrerer der wichtigsten Probleme zum ersten male in einigermaassen befriedigender Weise geben zu können.

Es waren folgende Hauptpunkte zu beantworten:

Alle Thatsachen hatten darauf hingewiesen, dass die Cholera sich hauptsächlich und vielleicht einzig durch den menschlichen Verkehr verbreitet.

Aber gleichzeitig sah man, dass sie nicht überall hin und nicht zu jeder Zeit sich dahin verbreitet, wohin der menschliche Verkehr zieht. Trotz des stärksten Verkehrs blieben manche Oertlichkeiten, Städte und Dörfer, ja ganze Landstriche von der Cholera verschont, ja sogar in ein und derselben Oertlichkeit wurden von einzelnen oft unmittelbar neben einander liegenden Plätzen der eine besonders heftig ergriffen, der andere ganz verschont. Ebenso machte die Cholera oft plötzlich zu gewissen Zeiten einen Halt und erlosch, um erst nach Wochen und Monaten wieder von Neuem zu entbrennen.

Es zeigte sich nun des Weiteren, dass bei verschiedenen Epidemien es immer die gleichen Oertlichkeiten waren, welche besonders ergriffen oder ganz verschont wurden; es gelang an den der Cholera gegenüber gleichartig sich verhaltenden Oertlichkeiten auch gleichartige Bodenbeschaffenheit nachzuweisen und es entwickelte sich aus diesen Beobachtungen die Lehre von einer örtlichen Disposition.

Des Ferneren erkannte man, dass in denselben Ländern die Cholera in mehreren Epidemien und in verschiedenen Jahren derselben Epidemie immer in gleichen Jahreszeiten erlosch, bei gewissen gleichen Temperaturen und Niederschlagsverhältnissen; es bildete sich daraus die Lehre von einer zeitlichen Disposition.

Endlich erkannte man, dass auch bei den gleichen örtlichen, wie zeitlichen Dispositionen noch individuelle Unterschiede bestanden, dass auch im Höhestadium der Epidemien immer nur ein Theil der unter den gleichen Verhältnissen lebenden Individuen von der Cholera befallen wurde, ein anderer Theil ganz frei ausging; man erkannte, dass es auch eine individuelle Disposition geben müsse.

Auch wenn man sich nicht gegen die Möglichkeit verschloss, dass Zufälligkeiten mit im Spiele sein konnten, dass also z. B. in gewissen Orten keine Cholera ausbrach, weil zufällig keine inficirten oder kranken Individuen durch den Verkehr hin verschlagen wurden, oder weil zufällig an diesem Orte keine empfänglichen Bewohner lebten: eine gewisse Zahl von Beobachtungen lehrte, dass der menschliche Verkehr die Cholera nur verschleppen könne an Orte, zu Zeiten und auf Personen, welche dafür disponirt waren, dass also der menschliche Verkehr noch einer Reihe von unterstützenden Factoren (Hilfsursachen) nöthig habe, um da und dort eine Choleraepidemie zum Ausbruch bringen zu können.

Diese disponirenden Ursachen aber aufzufinden, hat unsägliche Arbeit gekostet. Es war die Lösung aller in dieser Beziehung auftauchenden Fragen um so schwieriger, weil man denselben lange Zeit nicht experimentell auf den Leib rücken konnte, sondern auf Sammlung roh empirischer Thatsachen angewiesen war, welche sich nur zu oft als mehrerer Deutungen fähig erwiesen. Gar oft wurde daher ein und dieselbe Beobachtung als Beweis für entgegengesetzte Meinungen verwerthet.

Dazu kam aber noch eine ausserordentlich grosse Zahl von Beobachtungen an einzelnen Individuen, bei denen man die ausgebrochene Krankheit nicht vom Boden, Grundwasserstand u. s. w. abzuleiten und die man nur durch die Annahme einer mehr oder

weniger unmittelbaren Uebertragung der Krankheit von einer Person auf die andere zu erklären vermochte.

Es schied sich daher bald die Zahl der Beobachter in zwei Heerhaufen, von denen der eine unter der Fahne von Pettenkofer's hauptsächlich den localistischen, der andere den contagionistischen Standpunkt festhält. Gerade in der allerjüngsten Zeit ist der Meinungskampf zwischen beiden Theilen ein besonders heftiger geworden.

In diesem Abschnitt soll daher gezeigt werden, wie weit wir gegenwärtig alle diese Fragen beantworten können, wenn wir nur die sicher gestellten und eindeutigen Thatsachen unseren Antworten zu Grund legen und uns auf das Aengstlichste hüten, aus mehrdeutigen Thatsachen irgendwie bindende Schlüsse für Eine Anschauung zu ziehen oder ihnen eine grössere Beweiskraft beizulegen, als ihnen zukommt.

Offenbar aus Ueberlegung aller der auseinandergesetzten Umstände wurde die Darstellung des gegenwärtigen Standes der Cholera-lehre in diesem Handbuche einem Pathologen übertragen, welcher zwar zwei Epidemien (1866 und 1873) aus eigener Anschauung von klinischen und anatomischen Gesichtspunkten aus kennen gelernt hat, aber in den ätiologischen Kämpfen der Gegenwart weder nach der einen, noch nach der anderen Seite engagirt, den Forderungen der Unparteilichkeit bei Abwägung der beiderseitigen Beweismittel zu entsprechen im Stande sein dürfte.

Eine Verständigung wurde übrigens in dankenswerther Weise durch die beiden Conferenzen wenigstens angebahnt, welche 1884 und 1885 im kaiserlich deutschen Gesundheitsamte zu Berlin zur Erörterung der Cholerafrage zusammengerufen worden sind und an deren zweiter sich die Häupter der zwei entgegenstehenden Hauptrichtungen aus Nord- und Süddeutschland, Koch und von Pettenkofer, in eingehender Weise betheiligten. In denselben hat namentlich Virchow, wie mir scheint mit gutem Erfolg, als „redlicher Makler" einer Verständigung vorgearbeitet. Ich hatte in den folgenden Auseinandersetzungen nur nöthig, in der von ihm eingeschlagenen Bahn weiter zu wandeln.

Die folgende Zusammenstellung giebt demnach in einer Reihe von einzelnen Paragraphen eine möglichst nüchtern gehaltene Besprechung der vorliegenden Beobachtungen, soweit sie unzweideutig sind, der Thatsachen, Schlüsse, Theorien und Hypothesen.

### Ueber die Begriffe Contagium und Miasma.

Mit diesen Namen kommen wir bei unseren fortgeschrittenen Einsichten in die Natur der Infectionskrankheiten nicht mehr aus; wenigstens könnten Missverständnisse eintreten, wenn wir nicht eine genaue Begriffsbestimmung, wie sie sich durch die Forschungen der letzten dreissig Jahre herausgestellt hat, den folgenden Paragraphen voraussehicken würden.

Man hat je nach der Herkunft, dem Aufenthaltsort und der Uebertragungsweise der inficirenden Mikroorganismen, die Infectionskrankheiten schon seit sehr langer Zeit unterschieden in contagiöse, miasmatische und contagiös-miasmatische.

Unter Contagium verstand man ein Gift, welches sich nur innerhalb kranker Menschen oder Thiere entwickeln könne, also endogen sei.

Als Miasma dagegen bezeichnete man dasjenige Gift, welches nur ausserhalb eines kranken Organismus, z. B. im Erdboden, im Schmutz, im Wasser, in der Luft sich entwickeln könne, also exogen sei.

Contagiös-miasmatisch wurde das Gift genannt, welches sowohl innerhalb, wie ausserhalb des Organismus seine Lebensbedingungen finde, also amphigen sei.

Die Contagien sollten von einem Menschen auf den anderen übertragbar, die Miasmen dagegen nicht übertragbar, bei den contagiös-miasmatischen Giften sollten beide Möglichkeiten vorhanden sein.

Für rein contagiöse Krankheiten hielt man Masern, Scharlach, Blattern, Keuchhusten, Flecktyphus, Rückfallsfieber, Syphilis; diese sollten also nur von Mensch auf Mensch übertragen werden können; ohne dass man mit derartig erkrankten Menschen oder Theilen, Se- und Excreten derselben zusammenkomme, sei eine Infection schlechterdings unmöglich. Namentlich die Syphilis hat man jetzt schon Jahrhunderte und viele Generationen lang nur von Individuum zu Individuum sich fortpflanzen sehen, das syphilitische Gift konnte man sich daher bestimmt nur innerhalb des syphilitischen Menschen vermehrt, also endogen denken.

Für eine rein miasmatische Krankheit hielt man z. B. das Wechselfieber. Dieses sah man nie durch Menschen verschleppt oder übertragen werden; es haftete nur an gewissen Oertlichkeiten. Wer nicht in diese Oertlichkeiten kam, bekam nie das Wechselfieber. Die intimste Berührung mit Wechselfieberkranken ausserhalb einer Malariagegend hat noch nie Wechselfieber zuzuziehen vermocht; es wurde

das Gift daher nur als ausserhalb des Körpers sich vermehrend, exogen und nicht übertragbar gedacht.

Zu den contagiös-miasmatischen Krankheiten rechnet man Erysipelas, acuten Gelenkrheumatismus, fibrinöse Pneumonie, Cerebrospinalmeningitis, Milzbrand. So sah man z. B. die letztgenannte Krankheit nur bei Menschen auftreten, welche mit einem milzkranken Thiere in Berührung gekommen waren; dagegen sah man Thiere milzbrandkrank werden, ohne dass sie je ein milzbrandkrankes Thier gesehen oder berührt hatten. Es musste sonach angenommen werden, dass das Milzbrandgift sowohl innerhalb, wie ausserhalb eines thierischen Organismus sich erhalten, bezw. sich vermehren könne, also amphigen sei. Ebenso sah man die meisten Typhuserkrankungen nur durch gewisse Boden- und Wasserverhältnisse, einzelne aber scheinbar unzweifelhaft durch Umgang mit typhuskranken Menschen bedingt.

Da aber selbst diese drei Kategorien nicht alle Beobachtungen zu erklären im Stande waren, sah sich Pettenkofer genöthigt, die Miasmen noch einmal in zwei Unterabtheilungen zu theilen, nämlich in verschleppbare und nicht verschleppbare.

Es sollte nämlich exogene, nicht übertragbare, aber verschleppbare Krankheitsgifte geben, welche an der Oberfläche und den Kleidern eines Menschen haften, mit diesem fortgetragen und auf einen anderen Boden verpflanzt werden, sich in diesem wieder vermehren, und nun von da aus von neuem den Menschen befallen und krank machen könnten. Werde der verschleppende Mensch an dem zweiten Orte selbst an der Krankheit, die er verschleppe, krank, so könne man zu der irrthümlichen Annahme verleitet werden, diese Krankheit sei contagiös, da der Augenschein dafür zu sprechen scheine. In der That sei aber in diesem Falle der verschleppende Mensch nicht durch das Gift, das er in seinen Kleidern fortgetragen habe, erkrankt, ebenso nicht der mit ihm verkehrende Zimmergenosse, sondern beide seien erst durch das ausserhalb des Körpers z. B. im Boden vermehrte und hier erst inficirbar gewordene Gift erkrankt. Eine solche auf verschleppbarem Miasma beruhende Krankheit sei aber die Cholera. Dagegen biete das Wechselfieber ein Beispiel einer auf nicht verschleppbarem Miasma beruhenden Krankheit.

Diese verwickelten, offenbar nur von Bedürfniss zu Bedürfniss aufgestellten künstlichen Anschauungen sind nunmehr durch die Forschungen der letzten dreissig Jahre, namentlich durch die Erkenntniss mehrerer der inficirenden Mikroorganismen unhaltbar geworden und müssen einer einfacheren, klareren Betrachtungsweise fallen.

Zunächst wurde bewiesen, dass das bis jetzt als der zweifel-

loseste Vertreter der rein miasmatischen Krankheiten geltende Wechselfieber auch überimpfbar ist; wenigstens glaubt Dochmann durch subcutane Einspritzung von Lymphe, Gerhardt von Blut eines Malariakranken in malariafreier Gegend bei gesunden Menschen wieder Wechselfieber erzeugt zu haben. Ferner kann man die Krankheitserscheinungen bei den sogenannten rein miasmatischen Krankheiten gleich denen aller übrigen Infectionskrankheiten nur begreifen unter der Voraussetzung, dass der Krankheitskeim sich auch im Innern des Körpers vermehrt, also nicht allein exogen, sondern auch endogen ist. Wenn sich sodann noch die Angabe Laveran's bestätigen sollte, dass das Wechselfieber auf die Inseln Mauritius und Réunion eingeschleppt worden sei, so würde auch der Annahme nicht verschleppbarer Miasmen der Boden entzogen sein.

Sodann kennen wir eine Reihe von sogen. contagiösen Giften, z. B. das der Syphilis, welche auch mehr oder weniger lang an Gegenständen, Instrumenten haften und andauern und von diesen aus auf Menschen übertragen werden, und dieselben krank machen können, ohne dass dieselben mit einem syphilitischen Menschen in nähere Berührung zu treten gebraucht hätten. So wissen wir vom Vaccinegift, dass es Jahre lang ausserhalb des Körpers seine specifischen, inficirenden Eigenschaften beibehalten kann.

Ich glaube daher, durch folgende Aufstellung den gegenwärtigen Stand unserer Einsicht bezüglich der Herkunft und Uebertragbarkeit der Infectionskeime befriedigender und passender ausdrücken zu können:

1. Die Keime aller **Infectionskrankheiten** ohne Ausnahme vermehren sich in dem befallenen, empfänglichen und demgemäss erkrankten höheren thierischen Organismus und sind also ausnahmslos endogen.

2. Alle diese Krankheitserreger ohne jede Ausnahme können daher, wenn sie auf natürliche oder auf künstliche Weise aus dem erkrankten in einen gesunden empfänglichen Körper direct verpflanzt werden, diesen in specifischer Weise krank machen. Es können also alle Infectionskrankheiten ohne Ausnahme, allerdings in verschiedener Weise, auf contagiösem Wege übertragen werden.

3. Ferner können alle diese Krankheitserreger ohne Ausnahme auch ausserhalb des Organismus in geeigneter Umgebung und Nährlösung kürzere oder längere Zeit lebend, keimfähig und übertragbar bleiben.

4. Allerdings geht der grössere Theil aller dieser Krankheitserreger **ausserhalb des Körpers** mehr weniger rasch (aber nie sogleich und unmittelbar) nach dem Verlassen desselben, ohne sich vermehrt zu haben, zu Grunde, verliert demgemäss mehr oder weniger rasch seine bei Invasion des thierischen Körpers krankheiterregenden Eigenschaften.

5. Nur der kleinere Theil der Krankheitserreger besitzt die Fähigkeit, auch **ausserhalb des thierischen Organismus** im Boden, in Wasser, überhaupt in geeigneten Nährlösungen nicht nur sehr lange fortzuleben, sondern sich auch durch Vermehrung unbegrenzte Zeiten, (also exogen) in allen seinen wesentlichen Eigenschaften zu erhalten.

Es sind demnach **alle** diese Krankheitserreger zwar **ohne Ausnahme endogen**, aber nur die **wenigsten endo- und exogen, also amphigen** (Malaria, Cholera), **kein einziger** dagegen **einzig exogen.**

Ich will inskünftig die amphigenen Krankheitserreger als Bodenkörperpilze, die rein endogenen dagegen als Körperpilze bezeichnen; die ersteren entsprechen den alten contagiös-miasmatischen, die letzteren den rein contagiösen Krankheitserregern. Das reine Miasma wäre sonach aus der Theorie der Infectionskrankheiten ganz zu streichen.

6. Die pathogenen **Körperpilze,** d. i. also die rein endogenen Krankheitserreger z. B. von Masern, Scharlach, Blattern, Keuchhusten, Fleckfieber, Rückfallsfieber, Syphilis, Hundswuth u. s. w., haben alle das Gemeinsame, dass sie sich nur auf dem Wege der mehr oder weniger unmittelbaren Ansteckung von dem einen Menschen bezw. dessen Absonderungen und Körpersäften auf den anderen übertragen, dass sie also contagiös sind. Aber der Grad dieser Contagiosität ist ein sehr verschiedener je nach den Se- und Excreten, in welchen die Pilze den Körper verlassen. Sind diese Krankheitserreger in der Ausathmungsluft enthalten (wie vielleicht beim Keuchhusten, bei Rückfallsfieber), so kann schon eine Ansteckung in einiger Entfernung vom Kranken ohne directe Berührung stattfinden. Haften sie am Schweiss, an den Epidermisschuppen (wie z. B. bei Masern), so kann bereits eine einfache körperliche Berührung das Krankheitsgift und die Krankheit übertragen. Schwieriger ist die Ansteckung, wenn der Pilz sich nur im Speichel (Lyssa), im Schleim (Tuberculose) findet; denn da muss man schon gebissen

oder angehustet oder geküsst werden, um wüthend oder tuberculös zu werden. Ebenfalls nur unter ganz besonderen Umständen muss eine Ansteckung erfolgen können, wenn einzig die Darmentleerungen die Träger des Pilzes sind, da nur bei Unreinlichkeit von beiden Seiten eine Uebertragungsmöglichkeit existirt. — Durch Züchtung kann man solche Pilze contagiöser, weniger contagiös und nur noch künstlich contagiös machen; so wird der Keim der stark contagiösen Blattern durch Verpflanzen in einen thierischen Körper in den nur bei Einimpfung noch contagiös wirkenden Vaccinepilz verwandelt.

Diese pathogenen Körperpilze halten sich ausserhalb des Körpers nur verschieden kurze Zeit und können sich nur im Körper vermehren.

7. Die **Bodenkörperpilze,** also die amphigenen Krankheitserreger, muss man in zwei Hauptgruppen bringen:

a) in **bodenentsprossene,** deren wahre Heimath, wenigstens nach unserem gegenwärtigen Wissen, der Erdboden ist und welche in diesem alle Bedingungen finden, um sich durch Vermehrung unendliche Zeiten zu erhalten, für welche der Aufenthalt im Menschen nur eine Episode ist, und welche fortexistiren würden, auch wenn es keine Menschen und Thiere mehr gäbe. Dieselben zerfallen wieder in zwei Unterabtheilungen: aa) in nicht oder nur unter besonderen Verhältnissen verschleppbare, auf natürlichem Wege nicht, wohl aber auf künstliche Weise contagiös, mit Vorliebe aber miasmatisch sich verbreitende, wie die der Malaria. Diese gehen zwar aus dem Boden in den Menschen über, vermehren sich auch im Körper, gehen aber nicht wieder zum Erdboden zurück, da sie den Körper mit den Ausscheidungen und übrigen Körperabgängen nicht wieder verlassen, sondern im Innern des Körpers das ganze Leben lang bleiben oder in ihm zu Grunde gehen und also mit dem Aufhören des Kranken gänzlich aus der Welt verschwinden. Deren Verbreitung geschieht daher für gewöhnlich nie durch Contagion; höchstens könnten sie durch Ueberimpfung des pilzhaltigen Blutes oder pilzhaltiger Gewebestücke übertragen werden; sie verbreiten sich nur miasmatisch; es sind, von praktischen Gesichtspunkten aus betrachtet, die einzigen miasmatischen Krankheitserreger. Dieselben können daher, falls die Laveran'schen Beobachtungen unrichtig sind, nicht durch den Menschen verschleppt oder durch diesen epidemisch verbreitet werden; sie haften meist an bestimmten Gegenden und an bestimmten Bodenverhältnissen und können sich höchstens durch Luftströmungen ausbrei-

ten, wenn sie passenden Nährboden finden; bb) in verschleppbare, miasmatisch und auf natürlichem Wege contagiös wirkende, wie wahrscheinlich die der indischen Cholera. Diese gehen aus dem Boden auf den Menschen und von diesem nach stattgehabter Vermehrung durch Körperentleerungen wieder zum Boden zurück. Sie können daher von dem seinen Aufenthalt wechselnden Menschen vermittelst seiner in den Boden zurückgelangenden Entleerungen in die verschiedensten Gegenden gelangen, sich, wenn sie geeignete Bodenverhältnisse vorfinden, in diesen wieder vermehren und die Krankheit miasmatisch verbreiten, aber sie können auch mittelst der Entleerungen mehr oder weniger unmittelbar von dem einen Menschen auf den anderen contagiös übertragen werden. Aber im Menschen können sie nicht, wie im geeigneten Erdboden unbegrenzte Zeiten fortdauern, sondern sie müssen, um nicht auszusterben, immer wieder in den Boden zurück.

b) in **körperentsprossene**, deren wahre Heimath der thierische und menschliche Körper ist, die aber mit den Abscheidungen aus dem Körper in den Erdboden kommend auch in diesem Bedingungen für eine länger dauernde Existenz und wahrscheinlich auch für eine Weitervermehrung vorfinden; die demnach ebensowohl auf contagiösem, wie auf miasmatischem Wege sich über Mensch und Thier weiter verbreiten können, schliesslich aber immer wieder zum Körper zurückkehren müssen, (wie die bodenentsprossenen zum Boden), weil sie im Boden allein in einer begrenzten Zeit gänzlich absterben müssten. Diese würden sonach von der Erde verschwinden, wenn es keine organisirte Wesen mehr auf derselben gäbe. Hierher gehören der Milzbrand- und vielleicht auch der Typhuskeim.

8. Es giebt sowohl Bodenkörper-, wie Körperpilze, welche auch im befallenen Organismus nur eine verhältnissmässig sehr kurze Zeit leben können, und von den natürlichen Kräften desselben bald vernichtet werden, vorausgesetzt natürlich, dass sie nicht selbst vorher den Organismus getödtet haben; von den ersteren nenne ich hier nur den Cholerakeim, zu den letzteren gehören z. B. die Keime aller acuten Exantheme (Masern, Scharlach, Blattern).

9. Umgekehrt können manche Bodenkörper-, wie Körperpilze so lange das Leben dauert, Jahre, ja Jahrzehnte lang im befallenen Organismus lebendig und thätig bleiben, wie von ersteren der Malaria-, von letzteren der Tuberculose-, der Syphiliskeim.

Von dem Cholerakeim werden wir aus dem Folgenden erfahren, dass er höchst wahrscheinlich zu den bodenentsprossenen,

verschleppbaren, auf miasmatischen wie contagiösen Wegen sich verbreitenden Bodenkörperpilzen gehört.

**Ueber die Bedeutung des menschlichen Verkehrs für die Verbreitung der Cholera und die Verschleppung derselben auf weite Entfernungen.**

Es hat sich aus einer Unmenge von Thatsachen herausgestellt, dass das Weiterwandern der Cholera von Land zu Land nur auf den menschlichen Verkehrswegen stattfindet und namentlich durch Reisende, wie Wallfahrer, Karavanen, durch Passagiere und Bemannung von Schiffen, durch Eisenbahnreisende oft an weit entfernte Gegenden vermittelt wird. Gleichgültig ob die Cholera über Wüsten, Meere, Gebirge sich fortbewegt, immer haftet sie den Pilger-Karavanen, Post-, Schiff- und Eisenbahnrouten an. Nie bewegt sie sich gleichförmig nach bestimmten Himmelsrichtungen, oder schreitet in einer breiten Bahn vorwärts, sondern meist strahlenförmig nach den verschiedensten Richtungen von einem oder mehreren Mittelpunkten aus, meist in verhältnissmässig schmalen Strichen mit mannigfaltigen Abzweigungen. Inseln werden ausnahmslos nur von ihren Hafenstädten aus inficirt. Auch ist die Verbreitungsschnelligkeit in verschiedenen Ländern immer genau gleich den daselbst verwendeten Verkehrsmitteln; sie geht auf Karavanenstrassen langsamer vorwärts, als da, wo Dampfschiffe, Eisenbahnen den Verkehr vermitteln. Am besten kann man diese einzig an den menschlichen Verkehr gebundene Verbreitungsweise studieren in dünn bevölkerten Ländern, kleinen abgelegenen Ortschaften, an Seehäfen, auf Inseln.

Der Versuch, die Schnelligkeit der Cholerafortpflanzung berechnen zu wollen, hat keinen Sinn; noch falscher ist es, eine Durchschnittszahl aufzustellen, wie man dies beispielsweise für Russland versucht hat. Hier sei 1847 die Cholera täglich durchschnittlich zwei Meilen, im August dagegen vier Meilen vorgerückt. Selbst die Schnelligkeit der angewendeten Verkehrsmittel kann nicht als Maassstab dienen; denn es können von einem Ort in den anderen zehn Dampfschiffe abfahren, ohne einen Choleraträger an Bord zu haben; erst das elfte abfahrende kann einen solchen haben. Es kann daher unter Umständen die Cholera viel langsamer sich fortbewegen, als der Schnelligkeit der menschlichen Verkehrsmittel entsprechen würde.

Wenn man die Ursprünge einer Epidemie überhaupt nachzuweisen im Stande war, hat man immer nur **den Menschen** selbst als persönlichen Träger des Cholerakeimes aufgefunden. Und wenn es in einzelnen Epidemien auch nicht gelungen ist, denjenigen Menschen aufzufinden, welcher den Cholerakeim mitgebracht hatte, so darf man danach nicht behaupten, dass in diesen Fällen

eine Ausnahme stattgefunden habe. Denn man weiss, dass nicht blos der an evidenter Cholera Erkrankte oder Gestorbene geeignet ist, den Keim zu übertragen, sondern dass alle möglichen Uebergänge zu dieser heftigsten Form der Krankheit, ja ganz leichte Choleradurchfälle vorkommen, die wahrscheinlich ebenso ansteeken können, wie der schwerste Cholerafall.

Fälle, in denen durch Menschen, welche nur an Choleradiarrhöe litten, die Cholera in bis dahin gesunde Orte verschleppt wurde, werden über jeden Zweifel erhaben mitgetheilt von Zschokke, Köstlin, Göring, Pettenkofer, Kortüm, Ackermann. Durch eigentliche Cholerakranke, die ja nicht mehr reisefähig sind, wird überhaupt nur in den seltensten Fällen die Krankheit verschleppt. Ein prägnantes Beispiel theilt Zschokke mit: Ein in einiger Entfernung von Aarau ansässiger Bauer erkrankt in der Stadt an der Cholera, kommt nach Hause zurück, wo bis dahin kein Cholerafall vorgekommen war, und am anderen Tage wird auch seine Frau, die mit ihm das Bett getheilt hatte, von der Cholera ergriffen. — Es muss gerade die Träger der leichteren Formen die Hauptschuld treffen; denn gegen diese giebt es überhaupt keine Vorsichtsmaassregeln. Solche Leichterkrankte werden sogar auf einer längeren Reise im Stande sein, an vielen Orten, wo sie defäciren, den Ausbruch der Cholera zu veranlassen.

Ebenso giebt es eine grosse Zahl von sicheren Fällen (Melzer, Husemann, Hirsch, Breuer, Kierulf, E. Müller, Spindler, Neufville, Frey, Ackermann, Berg, Pettenkofer, wo Menschen aus einem durchseuchten Orte an einen bis dahin freigebliebenen Ort kommen, daselbst an Cholera erkranken und nun ihre Umgebung anstecken oder auch den Anstoss zu einer grösseren Verbreitung geben. Auch hier ist es oft nicht möglich, genau die Wanderung des eingebrachten Cholerakeims von dem Einschlepper auf die später Inficirten nachzuweisen, weil ja bei allen grösseren Epidemien nicht die directe Ansteckung, sondern das Medium des Bodens und Wassers die Hauptrolle spielt.

Ob auch Gesunde und Gesundbleibende den Cholerakeim von einem inficirten Ort her in einen anderen Ort verschleppen können, ist noch nicht sicher gestellt. Alle angegebenen Fälle von Elsässer, Briquet, Wachsmuth, Pettenkofer, Ackermann, Wistrard, Göring u. A. sprechen zwar für eine solche Möglichkeit, können aber auch anders gedeutet werden. Es kann aber ganz gut gedacht werden, dass ein für die Cholera nicht Empfänglicher an seinen beschmutzten Kleidern, Stiefeln, Händen das Gift weiterschleppt, und ohne selbst zu erkranken, Andere, die mit ihm in Berührung kommen, inficirt.

Man kann auch von einer anderen Seite her den Beweis führen, dass nur der Mensch selbst der Träger und Verschlepper des Cholerakeimes ist. Man hat nämlich genug Beispiele, dass durch hermetischen Abschluss eines Cholerakranken oder einer cholerakranken Ortschaft eine Weiterverbreitung unmöglich gemacht wurde. Bei der Epidemie von 1831 schloss sich der ganze russische Hof (10000 Personen) in Peterhof und Zarsko-

jeselo hermetisch von der ergriffenen Bevölkerung ab und blieb gänzlich verschont. In 34 Orte des Regierungsbezirkes Bromberg war immer nur je ein Cholerakranker gekommen; durch die hermetische Absperrung dieser Erkrankten gelang es, die Weiterverbreitung der Cholera im Ort gänzlich zu verhindern. Von Inseln war man durch gewissenhaft durchgeführte Quarantäne stets im Stande, die Cholera abzuhalten. Wenn bei Ländern mit starkem Verkehr Quarantänen und Cordons nichts nützten, so kann dies nur auf die Unmöglichkeit ihrer gewissenhaften Durchführung bezogen werden.

In Indien sind es hauptsächlich die Pilger, welche in ungeheuerer Zahl die heiligen Orte besuchen und die Verbreiter der Cholera über die verschiedenen indischen und, soweit es mohammedanische Mekkawallfahrer sind, die verschiedenen mohammedanischen Länder werden. In den Nationalheiligthümern Hurdwar und Puri strömen jährlich Hunderttausende, ja bisweilen mehr wie eine Million Menschen aus ganz Indien zusammen; dieselben leben wochenlang, in den engsten Raum zusammengepresst, in der erbärmlichsten Weise, inmitten der durch sie gesetzten Unreinlichkeiten, sind auf das Trinken von Wasser angewiesen, welches in mannigfachster Weise durch die menschlichen Abgänge verunreinigt ist, können demnach sehr leicht die Cholera bekommen (im Jahre 1783 sollen beispielsweise in Hurdwar binnen acht Tagen 20000 Menschen der Cholera erlegen sein) und weiter verbreiten. Bei der 1867 in Hurdwar ausgebrochenen Epidemie wurde durch die über Hals und Kopf flüchtenden Pilger die Cholera über 51 Districte Indiens verbreitet, in welchen vorher kein Cholerafall vorgekommen war (Cunningham). Auch von Mekka aus wurde 1867 die Cholera von den abziehenden Pilgern in wenigen Wochen nach allen Seiten hin verbreitet.

Auch durch Truppenbewegungen hat man die Cholera verschleppen gesehen. Beweisend war in dieser Richtung 1866 das Einschleppen der Cholera nach Böhmen durch die preussische Armee. Vor dem Kriege war die Cholera in preussischen Städten und in der Armee aufgetreten und hatte Böhmen ganz unberührt gelassen. Beim Einbruch der Armee nach Böhmen trat nun auf einmal auch in diesem Lande die Cholera auf und zwar zunächst nur an Orten, in welche die preussischen Truppen einmarschirt waren, nicht an Orten, wohin der Feind nicht gelangte. Die Festungen Böhmens blieben trotz ungünstiger Bodenverhältnisse verschont so lange, bis sie sich dem Verkehre wieder öffneten. Auch Mehlhausen hat aus der 1873er Epidemie einige lehrreiche Fälle von Verschleppung der Cholera durch Truppen mitgetheilt.

Durch Karavanen sodann wurde in früherer Zeit die Cholera

aus Indien nach dem Innern von Asien, von da nach Persien und von hier aus nach Europa gebracht. Das ist nun anders geworden, seitdem der Handel nach Europa ganz und ausschliesslich auf dem Seewege durch das Rothe Meer und den Suezcanal geht. Koch glaubt nicht, dass gegenwärtig noch zu befürchten ist, die Cholera könne auf dem Landwege durch Asien nach Europa gelangen.

Durch die Schiffahrt sind wir daher in der Gegenwart allein und vorzüglich gefährdet, die Cholera nach Europa zu bekommen. Man kann von Bombay, in welchem Cholera endemisch und fortwährend vorkommt, in der kurzen Zeit von 11 Tagen nach Egypten, in 16 Tagen nach Italien und in 18—20 Tagen nach Südfrankreich gelangen. Man hat Schiffsepidemien von einer länger als 20tägigen Dauer beobachtet. Und es begreift sich daher die immer grösser werdende Gefahr, welche für Europa in dem starken Schiffsverkehr mit Indien liegt (vgl. unten).

Dass natürlich die Eisenbahnen die schnelle Uebertragung der Cholera über weite Strecken hin und an weit entfernte Punkte erleichtern, wird durch einige sehr sicher constatirte Thatsachen bewiesen, z. B. durch die Verschleppung der Cholera von Odessa nach Altenburg, und von Rom nach Zürich.

Doch darf man keineswegs glauben, dass die Eisenbahnen, wie sie den Hauptverkehr von Menschen und Waaren, so auch die Verbreitung der Cholera ganz allein in die Hand genommen hätten. Es liegen in dieser Richtung sehr genaue Untersuchungen aus dem Königreiche Sachsen von Günther vor, aus denen hervorgeht, dass die Verbreitung dieser Krankheit von 1836 bis 1873 durchaus nicht der Ausdehnung des Eisenbahnnetzes entspricht, sondern dass sie stets mit Vorliebe gewisse Oertlichkeiten heimsuchte, gewisse Thaleinschnitte und Flussläufe, so namentlich das Flussgebiet der Mulde, der Elster, der Spree; dass mitten zwischen zwei von Cholera ergriffenen Bahnstationen liegende Ortschaften befreit bleiben können, so Crimmitschau zwischen den ergriffenen Städten Altenburg und Werdau, dass trotz regsten Verkehrs zwischen zwei nahcliegenden Orten doch die Cholera Wochen brauchen kann, bis sie von dem einen in den anderen Ort gelangt.

Post- und Waarensendungen. Koch weist darauf hin, dass der Kommabacillus in trockenem Zustand sein Leben, sowie seine inficirenden Eigenschaften einbüsse; es sei deshalb nicht wahrscheinlich, dass man mittelst Postsendungen aus den heissen Ländern die Cholera nach Europa bringen könne, da auf dem langen Wege sicher die infectiöse Masse, in welcher Form der Beschmutzung man sie auch

denken wolle, getrocknet sein müsse. Es hätten in der That auch niemals Briefe und Postsendungen die Cholera eingeschleppt, auch früher nicht, wo man diese Sachen nicht durchstochen und ausgeräuchert habe. Ganz derselben Ansicht ist diesmal ausnahmsweise auch von Pettenkofer.

Luftströmungen. Die Hypothese Bryden's, dass die Cholera von den Plätzen, wo sie endemisch herrsche, nicht durch den menschlichen Verkehr, sondern durch den Monsunwind weiter verbreitet werde, ist von Murray, de Renzy und Macnamara hinlänglich und gründlich widerlegt worden. Selbst in unmittelbarer Nähe, also von einer Stube in die andere, von einem Haus in das nächste, ist eine Uebertragung der Cholera durch Luft nicht erwiesen, geschweige über weite Länder.

**Ueber die Uebertragbarkeit des Cholerakeimes von einem Menschen auf den anderen, über die Contagiosität desselben und die Haftung desselben an den Darmentleerungen.**

Als sehr wichtigen Satz, den sowohl die frühere Zeit und namentlich Pettenkofer aus den ihr zugänglichen Thatsachen erschlossen, wie auch die Koch'schen Untersuchungen direct bewiesen haben, können wir aufstellen, dass der Cholerakeim vorwiegend an dem Darmkoth und, wenn auch in geringerem Maasse, an den erbrochenen Massen der Cholera- und Cholera-diarrhoekranken haftet und nur durch diese Substanzen weiter verbreitet wird. Weder in der Luft, noch in den Exhalationen, noch in dem Schweiss, den Hautabschilferungen findet sich der Cholerakeim; ebensowenig nach Koch im Blut und in den Organen der Leichen; nur im Darm und im Darminhalt und sonst nur an Stellen, die von dem Darmkoth beschmutzt sind.

Man kann daher ungestraft mit Cholerakranken verkehren, dieselben behandeln und pflegen und auch die Gestorbenen seciren, wenn man nur auf den einen Punkt achtet, dass man sich nicht mit dem Kothe beschmutzt oder mit den beschmutzten Händen oder sonstigen mit Koththeilchen verunreinigten Gegenständen in den Mund kommt, oder Speisen damit berührt, die man nachher zum Munde führt.

Es ist daher die unmittelbare Uebertragung vom Menschen auf Menschen eine weniger häufige, als bei anderen Infectionskrankheiten, bei denen der Krankheitskeim in der Ausathmungsluft, in den Hautabschilferungen, im Speichel und Schleim sich befindet, wie dies bei Blattern, Scharlach, Masern, Diphtheritis u. s. w. der Fall ist, welche daher durch jede Berührung, und sogar durch die Luft auf die umgebenden Menschen übertragen werden können.

Durch den Händedruck eines Cholerakranken z. B. könnte man also nur dann angesteckt werden, wenn die Hände desselben mit seinem Koth oder seinem Erbrochenen befleckt; durch Berühren, Waschen seiner Kleider nur dann, wenn und sofern dieselben mit denselben Entleerungen beschmutzt worden waren. Es wird sich deshalb der reinliche Mensch, der seine Hände stets wäscht und mit ungewaschener Hand nicht in seinen Mund kommt, seltener inficiren selbst nach Berührung von Menschen und Gegenständen, die mit Choleraentleerungen beschmutzt sind, als der Unreinliche. Daraus zum Theil erklärt es sich, warum Aerzte, Wärter, Pflegerinnen trotz fortgesetzter Berührung von Cholerakranken, trotz der gemachten Sectionen so selten erkranken; warum die Cholera unter den niedrigeren und schmutzigeren Menschenklassen, und bei schmutzigeren Menschenracen stärker wüthet und grössere Opfer fordert, als in den reinlicheren Klassen und Völkern. Es scheint ein grosser Irrthum zu sein, aus dem relativen Freibleiben der Aerzte und Krankenpfleger die Nichtcontagiosität der Cholera ableiten zu wollen. Ebenso haben auch alle anderen als Beweis der Nichtcontagiosität beigebrachten Beispiele keine Beweiskraft. Denn es haben auch viele Menschen keine Empfänglichkeit für Cholera, und werden aus diesem Grund, auch wenn sie sich thatsächlich 100 mal inficiren, nicht cholerakrank. Wenn also auch noch so häufig das an der cholerakranken Mutter trinkende Kind, wenn im intimsten Verkehr lebende Personen nicht von einander angesteckt werden, so spricht das nicht gegen die Contagiosität, sondern nur für die Unempfänglichkeit dieser Individuen gegen Cholera. Ein einziges sicher gestelltes Beispiel der Contagion wiegt 1000 negative Beobachtungen auf.

Es herrscht daher über diesen Punkt gegenwärtig wohl kaum mehr eine Meinungsverschiedenheit. Auch v. Pettenkofer hat ausdrücklich zugegeben, dass er an eine unmittelbare Uebertragung der Cholera glauben könne; er selbst habe Fälle von Uebertragung derselben durch Cholerawäsche, welche aus Choleraorten kam, veröffentlicht. v. Pettenkofer will nur nicht, und wie es scheint, mit Recht, zugeben, dass auf solchem unmittelbarem Wege, durch reine Contagion grössere Epidemien entstehen könnten. Bei Abwägung aller vorliegenden Erfahrungen muss man zu dem Schluss kommen, dass die Cholera sich sowohl in contagiöser, wie in miasmatischer Weise verbreiten kann.

Aus der Sterblichkeit des ärztlichen Personals können keine Schlüsse für oder gegen die Contagiosität der Cholera gezogen werden; denn es liegen zu viele verschiedene Möglichkeiten vor: Bald ist das Heil-

personal jung, gesund, frisch, nicht empfänglich, bald bejahrt, übermüdet, kränklich und empfänglich. In dem einen Ort herrscht grosse Reinlichkeit, in dem anderen grosse Unreinlichkeit. Hier werden von Anbeginn alle möglichen Vorsichtsmaassregeln getroffen, dort werden solche ganz ausser Acht gelassen.

Dem entsprechend hat man über diesen Punkt auch ganz entgegengesetzte Erfahrungen.

So erkrankten von den Aerzten, Krankenwärtern ein sehr hoher Procentsatz:

| | | | |
|---|---|---|---|
| In den Hospitälern Moskaus . | 1830 bis 40 | Proc. | (gegenüber 3 Proc. der Einwohner). |
| " einem Cholerahospital Berlins | 1831 bis 50 | " | (nur Krankenwärter berechnet). |
| | 1837 20 | " | |
| Im Marinehospital zu Toulon . | 1832 | 30 " | (nur Aerzte berechnet). |
| In der Charité zu Paris . . . | 1849 | 16 " | (gegenüber 4 Proc. der Einwohner). |
| " " Stadt Stockholm . . . | 1853 | 12 " | (nur Krankenwärter berechnet). |

Dagegen können folgende niedrige Procentsätze angeführt werden:

In der Pariser Epidemie von 1832 starben von dem gesammten Medicinalpersonal der Stadt und aller Hospitäler ein geringerer Procentsatz, als von den Einwohnern. In der Epidemie von 1850 sollen von 1600 Aerzten im Ganzen nur drei erkrankt sein.

Im Wiener Krankenhause sollen 1831 von 322 Wärtern nur 15 erkrankt sein.

In Christiania wurde 1853 von 80 ärztlichen Gehülfen nur 1 befallen (Conradi).

In der Prager Choleraabtheilung erkrankte 1854 von sämmtlichen Wärtern und Aerzten kein einziger (Oppolzer).

Im Königreich Sachsen verdanken wir Günther eine höchst interessante Zusammenstellung über diesen Punkt. Es starben nämlich in Sachsen von Aerzten während der Epidemien

1865, während welcher in 25 Orten 465 Todesfälle vorkamen, kein Arzt; ebenso erkrankte

1866, in der an 118 Orten 2638 Todesfälle vorkamen, kein Arzt (von 150 dort beschäftigten);

1873, in der an 52 Orten 365 Todesfälle vorkamen, kein Arzt (von 50 dort beschäftigten; nur 3 davon waren leicht erkrankt).

Von den Krankenpflegern starben

1865 nur 2, 1866 11 und 1873 von 40 beschäftigten keiner.

Von 70 Krankenträgern starben

1873 nur 2.

Von Todtengräbern starben

1866 aus 112 nur 1,

1873 aus 50 keiner.

Von Leichenwäscherinnen starben

1865 aus 25 Personen 4 (16 Proc.),

1866 " 112 " 14 (12½ Proc.),

1873 " 50 " keine einzige.

Dass 1865 und 1866 so viele Leichenwäscherinnen starben, rührte wahrscheinlich von der Unsitte her, dass dieselben die Leibwäsche der Verstorbenen an sich nahmen.

**Ueber die Art und Weise, in welcher der Cholerakeim von Cholera-entleerungen aus mehr oder weniger unmittelbar in den Körper anderer Menschen gelangen kann, und über die Träger des Cholerakeimes im näheren Verkehr.**

Der mit dem Koth und Erbrochenen entleerte Keim kann in höchst verschiedener Weise auf gesunde Menschen übertragen werden. Es ist kaum nöthig, alle die tausendfachen Möglichkeiten hier aufzuführen; es sollen deshalb nur die hauptsächlichsten Uebertragungsweisen angeführt und durch Beispiele erläutert werden. Zum Theil sind diese Möglichkeiten durch unumstössliche Beweise gestützt, wie die Uebertragung durch Cholerawäsche, zum Theil sind sie nur theoretisch erdacht und harren noch beweisender Thatsachen.

Vor allem kann durch unmittelbare Berührung des Cholerakothes und des damit beschmutzten Körpers eines Cholerakranken oder einer Choleraleiche eine Ansteckung erfolgen. Es kann dem entsprechend gedacht werden, dass auch ein gesunder Mensch, dessen Kleider und Körpertheile aber mit Cholerakoth beschmutzt sind, der Verschlepper des Choleragiftes werden kann; noch leichter natürlich der Cholerakranke, der an leichter Choleradiarrhoe Leidende oder der kurz vorher von der Cholera selbst befallen war.

Die Bemerkung Huette's, dass durch choleradiarrhoekranke Kinder die Cholera viel intensiver verbreitet wird, als durch Erwachsene, ist wohl darauf zu beziehen, dass die Ausleerungen der Kinder viel mehr in den Zimmern geschehen, dass die kothbefleckte Kinderwäsche kürzere oder längere Zeit in den Zimmern liegen bleibt, dass Kindern gegenüber der Ekel nicht so gross ist u. s. w.

Eine Choleraleiche kann in keiner anderen Weise Ansteckung herbeiführen, als ein lebender Cholerakranker, eben nur dadurch, dass der Anatom, der Leichenwärter mit dem Koth derselben in Berührung kommt. Da der Kommabacillus Koch im Kampf ums Dasein den Fäulnissbacterien unterliegt, so ist wahrscheinlich, dass Choleraleichen um so mehr an Ansteckungskraft verlieren, je mehr sie in Fäulniss übergegangen sind. Phöbus hat oft Choleraleichen bei kleinen Verletzungen an den eigenen Fingern untersucht, ohne dass dadurch ein nachtheiliger Einfluss auf die Heilung derselben oder Ansteckung eingetreten wäre; auch hat er nie bei Anderen Uebertragung der Cholera durch Leichen beobachtet.

Es liegen ferner sehr viele sichere Beobachtungen vor, dass die Cholera durch Wäsche und Kleider, die mit Choleraentleerungen besudelt waren, in Orte gebracht wurde, die weit entfernt von den heimgesuchten Gegenden liegen und bis dahin ganz von der Cholera verschont geblieben waren, in der gegenwärtigen Epidemie z. B. nach Yport; ferner, dass in diesen Orten zuerst diejenigen Personen von Cholera befallen wurden, welche mit diesen zugesandten Gegenständen zuerst zu thun hatten. Denn die Wäsche der Cholerakranken, die Kleidung und die davon stammenden Lumpen sind, wie die der meisten Menschen, immer der Sitz einer mehr oder weniger starken Befleckung mit Koth. Durch Berühren, Reinigen, Waschen derselben kann demnach der Cholerakeim auf den gesunden Menschen übertragen werden, und es sind Pflegerinnen, Wäscherinnen von dieser Seite aus gefährdet, natürlich immer wieder nur unter der Bedingung, dass sie mit diesen Verunreinigungen in ihren Mund kommen. (Pettenkofer, Delbrück, Mappes, Gibert u. A.)

Des Weiteren scheint die Benutzung von Abtritten, in welche Choleraentleerungen geschüttet worden sind, die Infection vermitteln zu können, sei es indem die Sitzbretter verunreinigt waren oder dass starke Luftströmungen das hineingeschüttete und vermehrte Gift wieder heraufbringen (vgl. unten). Die meisten Beispiele allerdings, die man für diese Annahme beigebracht hat, sind nicht beweisend, weil der Nachweis nie geliefert werden kann, dass die Infection in solchen Häusern nicht auf einem anderen Wege erfolgt sein könne. Von den beweisenden Beispielen sei die Mittheilung Budds herausgegriffen: In ein Arbeitshaus Englands wurde die Cholera durch eine Frau eingeschleppt; es erkrankten und starben von den Einwohnern ausschliesslich diejenigen, welche sich derjenigen Abtritte bedienten, in welche die Choleraausleerungen geschüttet worden waren. So erkrankten u. A. im Männerhause in einer Stube von 13 Bewohnern sieben, von denen sechs starben, während in der dieser Stube gegenüber gelegenen Wohnung nur ein Fall vorkam, und zwar betraf dieser den einzigen Menschen, der den gemeinschaftlichen Abtritt benutzen konnte; die anderen nicht von der Cholera befallenen waren durch anderweitige Krankheiten verhindert, das Zimmer zu verlassen und bedienten sich daher der Nachtstühle u. s. w.

Ferner können von entleerten Massen kleinste Theilchen auf und in die Speisen kommen und mit diesen in das Innere des Körpers eingeführt werden. Es können mit Koth verunreinigte Hände dieselben angefasst und hergerichtet haben (das Brod beim Bäcker, das Fleisch beim Metzger, das Obst, das Gemüse); es können die Tische,

Gefässe durch Choleraentleerungen verunreinigt gewesen sein, auf denen die Nahrungsmittel gelagert waren; dieselben können mit Wasser gewaschen worden sein, welches durch die Entleerungen verunreinigt war; ja sie können mit solchem Wasser gemischt worden sein (Milch); es können sich Fliegen (Marpmann) auf Speisen niederlassen, die unmittelbar vorher auf Cholerakoth gesessen waren und kleinste Theilchen davon an ihren Füssen, in ihrem Rüssel hängen hatten. Nur durch Kochen der Speisen könnte man sich vor einer derartigen Uebertragung sichern, da Kochen den Cholerakeim zerstört.

Für die Möglichkeit der Uebertragung der Cholera durch Speisen liegen nicht viele beweisende Thatsachen vor; doch trat in der internationalen Sanitätsconferenz in Rom 1885 gestützt auf 13 beobachtete Fälle Zehnder aus Zürich, ferner v. Pettenkofer und Hirsch dafür ein.

Ferner kann das Wasser von Teichen, Seen, Flüssen, Brunnen unmittelbar oder mittelbar von Abtritts-, Dunggruben, vom Boden u. s. w aus damit verunreinigt werden, und es kann durch das Trinken, beim Baden, beim Waschen mit solchem Wasser, durch die Beimischung desselben zu Speisen der Cholerakeim in den Körper gelangen.

In sehr reinem Wasser hält sich allerdings der Cholerakeim nicht lange, dagegen in Wasser, das mit vielen organischen Abfällen verunreinigt ist (vgl. S. 42—44). Doch kann schon die Zeit von wenigen Tagen hinreichen, aus einem von Vielen benutzten Brunnen eine grosse Epidemie zu bewirken.

Jedenfalls giebt es Choleraepidemien, welche man nicht von dem Gebrauche mit dem Cholerakeim verunreinigten Wassers ableiten kann, wie dies von Pettenkofer nachgewiesen hat; aber sicher giebt es auch solche, welche hauptsächlich durch das Trinkwasser zu Stande kamen. Hierher gehören viele namentlich von Snow berichtete Fälle, wo Personen, die in gesunder Gegend wohnten, erkrankten, nachdem sie einmal Wasser aus einer inficirten Gegend getrunken hatten. In einer Londoner Epidemie starben an Cholera in denjenigen Stadttheilen, welche das durch Cloaken verunreinigte Themsewasser zum Trinken benutzten, 13 pr. Mille, von denjenigen Stadttheilen, welche das Themsewasser vor seiner Verunreinigung zu benutzen vermochten, nur 3,7 pr. Mille.

Uebrigens kann man auch daran denken, dass der Genuss schlechten Wassers durch Störung der Magenverdauung Empfänglichkeit für Cholera und damit den Ausbruch der Krankheit veranlassen kann, ohne selbst Cholerakeime zu enthalten.

Auch durch die Luft könnte unter gewissen Umständen der Cholerakoth an und in den Menschen gelangen; doch scheint diese Art der Uebertragung nur als eine seltene und ausnahmsweise

betrachtet werden zu dürfen, da ja doch meist nur trocken gewordene, staubförmige Substanzen durch die Luft fortgetragen werden und für den Bacillus Koch nachgewiesen ist, dass er durch Eintrocknen sein Leben und damit seine pathogenen Eigenschaften verliert. Jedenfalls könnte die Verschleppung nur auf kurze Entfernungen hin geschehen. Wenn die Uebertragung des Kommabacillus Koch durch die Luft eine so leichte wäre, würden viel mehr von den in der Umgebung von Cholerakranken lebende Aerzte, Wärter und Pflegerinnen angesteckt werden müssen.

Koch giebt ein allerdings nur theoretisches, nicht durch Thatsachen gestütztes Beispiel, wie auch einmal ein lebenskräftiger Cholerakeim durch die Luft übertragen werden könnte. In Alexandrien münden in den neuen Hafen die Cloaken ein; der Inhalt dieser letzteren miscbt sich mit dem Meerwasser, welches dem entsprechend nahe am Strande schmutzig aussieht. Wenn man sich nun an diesem Strande aufhält, könne man sehr bald bemerken, dass fortwährend ein Theil von diesem verunreinigten Seewasser durch die Brandung zerstäubt wird; in fünf Minuten seien die Brillengläser schon so stark davon benetzt, dass man am Sehen behindert werde. Da könne man sich auch ganz gut denken, wenn durch die Cloaken irgend ein Infectionsstoff an den Strand gespült werde, dass derselbe den Anwohnern durch den Luftstrom zugeführt werde, auf deren Nahrung, deren Hände, in deren Athmungsluft käme und von da in den Magen gelangte.

In ähnlicher Weise könnte aus Abtrittsgruben der hinein gelangte und stark vermehrte Cholerakeim in Folge heftiger Luftströme, wie sie bei manchen Abtrittsanlagen zu gewissen Zeiten vorkommen, wieder in die Wohnräume und zu den Menschen fortgerissen werden (vgl. unten).

Dass jedenfalls die Luft nicht häufig zur Weiterverbreitung der Cholera benutzt wird, dafür spricht mit Entschiedenheit die Thatsache, dass die Cholera sehr fest haftet und sich nicht sehr leicht von den einmal eingenommenen Infectionsherden aus weiter verbreitet, vorausgesetzt, dass die Bodenverhältnisse nicht begünstigend einwirken. In dem ehemaligen Kloster Ebrach in Unterfranken, welches in eine Strafanstalt umgewandelt worden ist, wurden nur die Gefangenen von Cholera befallen, welche gewisse Abtritte benutzten; alle Beamten, Aufseher, Soldaten, welche sich in den Räumen der Anstalt bewegten, die Wache hatten, und andere Abtritte benutzten, blieben vollständig unberührt. So giebt es tausend Beispiele, dass ein Haus befallen ward, das nächste dagegen ganz frei blieb, dass in einer Stadt die Cholera lange wüthet, die nächstbenachbarten Dörfer frei bleiben.

Bei Benutzung aller dieser Wege scheint aber nur unter der einen Bedingung der Cholerakeim wirksam zu bleiben, dass er sich feucht erhält und nicht trocken wird. In feuchtem Zustande scheint seine Wirksamkeit sich viele Monate lang erhalten zu können, was bewiesen wird durch das an vielen Orten beobachtete Wieder-

aufflackern der Cholera nach der Pause eines ganzen Winters. Es ist ganz gut denkbar, dass der Cholerakeim im feuchten Erdboden Bedingungen vorfindet, bei denen er, ohne sich besonders zu vermehren, sich lebenskräftig erhält, bis er wieder unter bessere Bedingungen, z. B. höhere Temperaturen kommt und sich wieder ins Unendliche vermehrend zur Infection des Menschen gelangen kann. Es bleibt für diese Annahme gleich, ob man Dauerformen des Cholerakeimes annehmen will, oder nicht.

Dagegen scheint Austrocknung der Choleraentleerungen den Keim durchaus entwickelungsunfähig zu machen und jedenfalls dessen Infectionskraft aufzuheben; wenigstens hat man bis jetzt nie erlebt, dass durch absolut trockene Gegenstände, wie Briefe, die Cholera verschleppt worden wäre. Man hat ein Beispiel aus Mühlhausen in Thüringen gebracht, wo durch Wäsche, die aus einem cholerainficirten Orte Amerikas kam, noch nach Monaten eine kleinere Choleraepidemie bewirkt worden sei. Aber dieses Beispiel ist nicht vorwurfsfrei, weil die in einem Koffer eingepackte Wäsche während des Seetransportes sich ganz gut feucht erhalten haben kann, und weil kurz vorher auch in Mühlhausen die Cholera geherrscht hatte.

### Ueber die Wege im Organismus, welche der Cholerakeim wandeln muss, um die Krankheit hervorzurufen.

Bei dem vollständigen Fehlen eines auch nur einigermaassen exacten Beweismateriales für den Menschen sind wir nur auf Schlüsse angewiesen, die wir einerseits aus dem Sitz der Cholera im Körper, andererseits aus den Uebertragungsversuchen auf Thiere zu ziehen vermögen. Und da spricht Alles dafür, dass der Cholerakeim nur auf dem Wege des Verdauungsschlauches, der Speiseröhre und des Magens unter gewissen Umständen zu einer wirksamen Invasion gelangen kann, und dass weder durch subcutane Injection unter die Haut, durch Einimpfung, durch Gelangen des Choleragiftes in Wunden der Haut und Schleimhäute, noch durch Einathmung in die Lungen eine Choleraerkrankung zu Stande gebracht werden kann. Wenn mit der Athmungsluft in den Körper gelangte Cholerakeime Cholera bewirken, was aber noch zu beweisen wäre, so könnte dies nur dadurch geschehen, dass dieselben in der Mundhöhle oder im Rachen an der Schleimhaut hängen blieben und mit dem Speichel oder den Speisen in den Magen geschluckt würden. Nach Virchow findet man unter vielen sehr acut verlaufenen Cholerafällen fast keinen einzigen, welcher nicht die Zeichen einer noch im Gange befindlichen Digestion an sich trägt. Es deutet dieses Eintreten der Cho-

lera während der Verdauungszeit darauf hin, dass an der Infection die Nahrungsaufnahme mit Schuld sein kann. Auch ist es bei allen Infectionsversuchen an Thieren mit dem Kommabacillus Koch nur bei Einverleibung in den Magen und Darm gelungen, choleraähnliche Erscheinungen hervorzurufen (vgl. S. 58—62).

Es ist deshalb so schwer, einen exacten Beweis zu liefern, weil negative Thatsachen keine Beweiskraft haben. Wenn sich Jemand bei der Section eines Cholerakranken verletzt und trotzdem nicht cholerakrank wird, so beweist dies zunächst nicht, dass das Choleragift nicht bei Impfung unter die Haut inficirend wirken kann, sondern nur, dass der betreffende Mensch keine Empfänglichkeit besitzt. Ebenso haben Menschen und Thiere Choleraentleerungen ihrem Magen einverleibt, ohne zu erkranken. Es wäre hier eben so irrig, wenn man einen anderen Schluss, als den der Nichtempfänglichkeit daraus ziehen wollte.

### Vermehrt sich der Cholerakeim nur im menschlichen Organismus oder auch im Boden und anderen Orten?

Bei unbefangener Prüfung der älteren und der neuesten Studien über die Aetiologie der indischen Cholera wird man gezwungen, beide Möglichkeiten zu bejahen und den Satz aufzustellen: Der Cholerakeim wird sowohl im menschlichen Organismus, wie auch auf vielerlei Nährsubstraten, und auch in Abtritten, im Boden, im Wasser vermehrt und reproducirt.

Die Reproduction des Kommabacillus Koch im Darme der erkrankten Menschen und Thiere, in künstlichen Nährlösungen, auf Speisen z. B. Kartoffeln, auf Wäsche, in feuchtem Boden, in Wasser ist durch Koch direct bewiesen und in unangreifbarer Weise für immer festgestellt.

Koch und seine Schüler nehmen daher auch keinen Anstand, beide Möglichkeiten für den Cholerakeim, der nach ihnen mit dem Kommabacillus identisch ist, zuzugeben; sie verlangen nur noch, um auch für die Verhältnisse ausserhalb des Laboratoriums, für den wirklichen Erdboden, das Grund-, das Fluss-, das Brunnenwasser sicher zu gehen, dass bei Epidemien auch in diesen Substraten der Kommabacillus noch direct aufgefunden und nachgewiesen werde. Sie sind nur noch nicht zufrieden, diese Möglichkeiten aus dem Auftreten und der Verbreitung der Cholera erschliessen zu müssen. Sie wollen, wie für alle ihre Untersuchungen, so auch hierfür absolut zwingende Beweise, und verhalten sich nur aus diesem Grund noch zurückhaltend gegenüber der älteren Theorie von der ausschliesslichen Reproduction des Cholerakeimes im Boden.

Koch möchte allerdings nicht annehmen, dass die Vermehrung der Kommabacillen ausserhalb des Körpers etwa unmittelbar im reinen Brunnen- oder Flusswasser vor sich gehe; denn diese Flüssigkeiten besitzen nicht diejenige Menge von Nährsubstanz, welche für das Wachsthum der Bacillen erforderlich ist (vgl. S. 42 u. 45). Dagegen sei es doch denkbar, dass bestimmte Stellen im Grund-, Brunnen-, Weiher- und Flusswasser die genügende Menge Nährsubstanz haben, z. B. solche Stellen, wo ein Rinnstein oder der Ablauf einer Abtrittsgrube einmündet, wo Pflanzentheile, thierische Abfallstoffe liegen und der Zersetzung durch Mikroorganismen ausgesetzt sind. Er habe oft gefunden, dass ein Wasser fast gar keine solche Organismen enthält, während Reste von Pflanzen, namentlich Wurzeln oder Früchte, welche darin schwammen, von Bacillen- und Spirillenarten wimmelten; selbst noch in der nächsten Umgebung solcher Objecte sei das Wasser durch Bacillenschwärme getrübt, welche offenbar den durch Diffusion bis auf geringe Entfernung sich ausbreitenden Nährstoffen ihren Nahrungsbedarf entnahmen.

**Giebt es also ausser einer contagiösen auch eine miasmatische Verbreitung des Cholerakeimes?**

Es scheint als **zweitwichtiger** Satz mit Wahrscheinlichkeit aufgestellt werden zu dürfen: **Grössere** Epidemien kommen nicht zu Stande durch unmittelbare Uebertragung des im Körper des Menschen reproducirten Cholerakeimes, sondern hauptsächlich durch Reproduction desselben im Boden und im Wasser, oder mit anderen Worten: Die grösseren Epidemien kommen nicht einzig durch Contagion, sondern auch und vielleicht vorwiegend miasmatisch durch die im Boden, Wasser u. s. w. reproducirten und von diesem aus erst wieder in den menschlichen Körper zurückgelangenden Keime. Damit ist, wie ich ausdrücklich hervorhebe, nicht ausgedrückt, dass nicht in jeder Epidemie eine mehr oder weniger grosse Zahl von Erkrankungen auch durch Contagion zu Stande gekommen sein kann.

Die directe Ansteckung von Mann zu Mann ist nicht im Stande die Bildung von Infectionsherden, die gruppenweise auftretenden Erkrankungsfälle und weit ausgedehnten Epidemien zu erklären. Im Staats-Gefängnisse von Massachusetts in Boston, in welchem alle Gefangenen von einander isolirt waren und in keinen persönlichen Verkehr mit einander treten konnten, wurde zuerst ein seit sieben Jahren in Einzelhaft befindlicher Neger von der Cholera befallen, und bereits in den nächsten 24 Stunden erkrankten an derselben Krankheit in den verschiedensten Theilen dieses Hauses 205 Individuen. Hier war eine persönliche Ansteckung geradezu ausgeschlossen; es kann nur ein mächtiger Infectionsherd gewirkt haben, und derselbe kann kaum wo anders als in den Abtritten und im Boden gesucht werden (Morris).

Nie befällt die Cholera ein Land, einen Ort in gleichmässiger oder dem Verkehr der Menschen entsprechender Ausdehnung. In jedem Lande bleiben einzelne Orte trotz nachgewiesenen starken Fremdenverkehrs frei; in manche Orte wird nachgewiesenermassen die Cholera nicht einmal, sondern mehrmals eingeschleppt, aber sie kommt nie zu einer nennenswerthen epidemischen Ausbreitung in denselben; andere Orte dagegen werden stets und mit Vorliebe befallen. Jede Stadt hat Lieblingsquartiere der Cholera, in denen sie jedesmal bei jeder Epidemie immer wieder zuerst auftaucht und am heftigsten wüthet.

Alle diese Thatsachen lassen sich nicht durch Annahme einer einzig contagiösen Verbreitung, sondern nur durch die Annahme einer besonderen örtlichen Empfänglichkeit erklären, welche die Bildung eigener örtlicher Choleraherde veranlasst, innerhalb deren die Infection am leichtesten stattfindet.

Die Annahme, dass die Cholera sich sowohl auf dem Wege der Contagion, wie auf dem des Miasma verbreite, wurde bereits 1850 von Jacquot in Frankreich und später von Hirsch in Deutschland ausgesprochen. Ersterer glaubt folgende Kennzeichen für die eine oder andere Entstehungsweise der Cholera gefunden zu haben: Entwickle sich die Krankheit miasmatisch, so gehen dem Ausbruche derselben die bekannten Vorläufer, Gastricismen, Diarrhöen, Cholerinen vorher; trete sie dagegen in Folge unmittelbarer Contagion auf, so fehlen dieselben. Erst wenn sich aus einer Ansteckung ein Krankheitsherd und in diesem das Miasma gebildet, werden die nunmehr auftretenden Erkrankungen wieder von den genannten Vorläufern eingeleitet. Diese Muthmassung Jacquot's scheint nicht übel zu sein und alle Beachtung zu verdienen. Hirsch unterstützt dieselbe durch die Mittheilung der Thatsache, dass an den kleinen an der Ostküste Englands liegenden Ortschaften, wohin die Cholera nachgewiesenermassen eingeschleppt war, die Seuche stets ohne Vorläufer eintrat.

### Ueber die Rolle, welche der Erdboden bei der Verbreitung der Cholera spielt, und über die örtliche Disposition.

Wenn dem Erdboden eine Bedeutung für die Ausbreitung der Cholera zukommt, kann diese nur darin gesucht werden, dass der Boden eine geeignete Brutstätte für den Cholerakeim abgiebt und dass in ihm selbst die Bedingungen liegen, dass sich die Vegetation des Cholerakeims über grössere oder kleinere Strecken ausbreiten kann.

Für die Bedeutung des Bodens bei Ausbreitung der Choleraepidemien sprechen folgende Beobachtungen:

1. Dass das endemische Vorkommen in Indien an eine ganz be-

stimmte Gegend gebunden ist (vgl. S. 13) und nur an dieser seit Menschengedenken ständig haftet, dass an allen anderen Orten der Welt dagegen, wohin die Cholera durch den menschlichen Verkehr verschleppt wird, die Seuche nie lange haftet, sondern stets in einiger Zeit wieder vollständig erlischt. Da die übrigen denkbaren Verbreitungsarten der Cholera, soweit sie eine Uebertragung des Cholerakeims durch Excremente, Wäsche, Speisen, Menschen u. s. w. bewirken, überall die gleichen sind, bleibt für die betreffenden indischen Landschaften nur der Boden als besondere Eigenthümlichkeit übrig. Logischerweise kann man den Cholerakeim daher nur aus diesem Boden entsprungen denken; der Mensch bietet in seinem Darmcanal ähnliche Nährverhältnisse dar, wie dieser Boden; er ist im Stande, den Keim eine Zeit lang zu beherbergen und zu reproduciren, geht aber darüber selbst entweder zu Grunde oder verliert, im Fall er die Invasion übersteht, nach einiger Zeit diese Reproductionsfähigkeit, und der Pilz muss schliesslich immer wieder in den Boden zurück. Aber die selbst ihm günstigen Bodenverhältnisse der ausserindischen Erde verhalten sich ähnlich wie der menschliche Körper, verlieren, wie dieser in mehr oder weniger kurzer Zeit die Fähigkeit, ihn zur Entwicklung und Vermehrung zu bringen, und aus diesem Grunde erlischt überall, mit Ausnahme von Indien, jede Epidemie wieder von selbst, d. h. in Folge der durch die Durchseuchung für eine Zeit lang erlangten Immunität des Bodens und der Menschen.

2. Dass ausserhalb Indiens nur an denjenigen Orten die Krankheit eine grössere Ausdehnung erlangen konnte, welche auf porösem, von Wasser und Luft durchdringbarem und mit organischen Abfällen mehr oder weniger verunreinigtem Boden (Dammerde, feucht bleibendem Sand- und Kies-, Thonboden) erbaut waren. Der Grund für diese Vorliebe der Cholera liegt, wie man annehmen zu dürfen glaubt, darin, dass in solche Bodenarten die Choleraexcremente aus Abtritten, Dunggruben u. s. w. eindringen können, und der in den Excrementen befindliche Cholerakeim darin gedeiht und sich weiter vermehren kann.

Es werden aus diesem Grunde in den befallenen Orten immer die tiefstgelegenen, feuchtesten und mit vielen organischen Abfällen geschwängerten Quartiere, Häuser und Strassen, welche von allen Seiten von hügeligen Erhebungen umgeben sind, und in diesen letzteren wieder die in dieser Richtung schlechtesten Strassentheile, ja einzelne Häuser am heftigsten befallen. Die Beweise hiefür liegen aus vielen Epidemien und befallenen Orten so massenhaft vor, dass ein Zweifel an dieser Thatsache nicht wohl möglich ist.

Es ist zuerst von Boubée, sodann von Fonreault, Decharabre, Vidal und von v. Pettenkofer in vielen Epidemien namentlich Frankreichs und Deutschlands der sichere Nachweis geliefert worden, dass aus obigen Gründen besonders der Alluvial- und Tertiärboden (Boubée) die Ausbreitung der Cholera begünstigen, und zwar besonders der Alluvialboden, in zweiter Linie grobkörniger Kalk, Thon, kohlenführendes Gebirge und Dolomit, viel seltener der festere Sandstein, Kieseleonglomerat und Kreide (Foureault). In den Niederlanden zeigte sich auf das Unzweideutigste, dass die Grenzlinie zwischen Alluvial- und Diluvialboden auch eine scharfe Grenzlinie für die Ausbreitung der Cholera war.

Es ist aber nicht der Charakter der Gesteine an sich, welcher diese Begünstigung der Cholera mit sich bringt. Dies geht nach Boubée daraus hervor, dass auch auf rein felsigem Boden, der sonst immun ist, Cholera gedeihen kann, wenn der Fels verwittert und ebenso wie jüngeres und durchlässiges Gestein organische Abfälle und Feuchtigkeit aufnehmen kann. Auch Pettenkofer spricht es aus, dass nicht sowohl die geologische Beschaffenheit, als vielmehr der physikalische Aggregatzustand, die Compactheit oder Lockerheit und Porosität des Bodens, des Untergrundes der Häuser von Einfluss für die Verbreitung der Krankheit ist. Nicht blos Ur- und Uebergangsgestein giebt Schutz, sondern auch Secundärgestein, wie Kalk, vorausgesetzt, dass es als Fels zu Tage tritt.

Das Gerölle und der Sandboden der Flussufer, sowie die stete Durchfeuchtung ist wohl auch die Ursache, warum die Cholera überall eine grosse Neigung zeigt, in den Gebieten von Strömen und Flüssen sich auszubreiten; so in Indien an den Ufern des Ganges, Brahmaputra und Indus. In dem Landstriche von Bhagalpur wurden z. B. die Anwohner des Ganges fast aufgerieben, während das Innere des Landes verschont blieb. Von 152 Choleraepidemien, welche in der Präsidentschaft Madras innerhalb von 48 Jahren marschirende Truppen befielen, erfolgte der Ausbruch 106mal während des Marsches an Flussufern. Dasselbe Verhalten zeigte sich in Russland, Deutschland, Oesterreich, den Donaufürstenthümern, Frankreich, den Niederlanden, Schweden, Spanien, Amerika.

Dieses relativ enge Gebundensein der Krankheit an Flussufer darf jedenfalls nicht allein auf die Krankheitsverbreitung durch den Verkehr längs der Wasserstrassen oder auf das Trinken und den sonstigen Gebrauch des inficirten Wassers zurückgeführt werden. Dies geht nach A. Hirsch daraus hervor, dass dasselbe nicht blos von schiffbaren Wasserläufen, sondern in gleicher Weise auch von kleinen Gewässern gilt, und dass das Fortschreiten der Seuche ebenso oft stromauf-, wie stromabwärts erfolgt.

Auf sumpfigem Malariaboden hat man ebenfalls die Cholera sich oft schnell verbreiten sehen, und beiden Krankheiten kommt gemeinsam zu, dass sie beide auf feuchtem Alluvialboden gern, auf Felsen nicht gedeihen. Aber es wäre irrig, daraus etwas anderes zu schliessen, als dass sowohl der Malaria-, wie der Cholerakeim in ähnlichen Bodenverhältnissen sich besser vermehren. Eine Beziehung der beiden Krankheiten zu einander besteht sicher nicht. Es giebt auch Malariaboden, welcher gegen Cholera immun ist; nach Pettenkofer ist dies ein immer fast bis zur Oberfläche unter Wasser stehender Boden.

3. Dass dagegen alle Orte, welche auf felsigem Gestein, ferner auf sandigem lockeren Boden, welcher aber das eingedrungene Wasser nicht zurückzuhalten vermag, endlich auf Boden stehen, der dauernd ganz unter Wasser steht und vollkommen versumpft ist, eine grössere Ausbreitung der Cholera nicht zulassen und immer nur vereinzelte Cholerafälle, auch bei oftmaliger und starker Einschleppung, auftreten lassen.

Man darf aber nur nicht glauben, dass die Immunität solcher Orte eine absolute sei. Sehr schmutzige Verhältnisse, Jahre lange Anhäufung der Excremente in Sammelbassins, Unreinlichkeit der Einwohner, Aufbewahrung der mit Choleradejectionen beschmutzten Wäsche vermag auch in Häusern, die ganz auf festem, felsigen Boden liegen, starke Hausepidemien zu veranlassen.

Auch hierfür ist von Boubée zuerst der Nachweis geliefert worden, dass die Cholera auf dem Urgestein (Granit, Gneis, Kiesel), sofern dasselbe nicht verwittert ist, es nie zu einer rechten Ausbreitung bringen kann; Dechambre, Vidal leiteten die Immunität der westlichen Landschaften Frankreichs (Bretagne, Poitou), ferner des Departements der Loire, der Auvergne u. s. w. von der Lage auf Granit und ähnlichen Urgesteinsarten ab. Und v. Pettenkofer sagt: — — soweit Orte oder Ortstheile unmittelbar auf compactem Gestein oder auf Felsen liegen, welche nicht von Wasser und organischen Abfällen durchdrungen werden können, hat man in denselben niemals eine Choleraepidemie, sondern höchstens vereinzelte Cholerafälle beobachtet. Namentlich v. Pettenkofer wies auch für scheinbare Ausnahmen von der Regel nach, dass die betreffenden Angaben auf mangelhaften Untersuchungen beruhen; so für Malta, für das Karstgebiet oberhalb Triest.

Dass auch auf trockenem, aber stark durchlässigem Sandboden die Cholera keine Ausbreitung erlangen könne, soll das stete Freibleiben des sogenannten Stromlandes in Preussen beweisen.

Aus solchen Bodenverhältnissen erklärt sich ungezwungen die Immunität vieler Orte, an denen in jeder Choleraepidemie zwar die Cholera eingeschleppt wurde, aber trotzdem zu keiner nennenswerthen Entwicklung gelangen konnte, so

in Deutschland der Städte Würzburg, Stuttgart, Carlsruhe,
" Oesterreich " Stadt Olmütz,
" Frankreich " Städte Lyon, Rouen, Sedan,
" England " Stadt Cheltenham;

ferner die Eigenthümlichkeit, dass viele auf Höhen gelegene Orte von einer epidemischen Ausbreitung verschont bleiben, auch wenn die ringsum gelegenen Thäler oder Niederungen, bezw. ihre Bewohner decimirt werden. Der aus allen Epidemien in dieser Richtung gesammelten Beispiele giebt es eine Legion, so dass Fourcault für die amphitheatralisch liegenden Städte je nach der Höhe drei Zonen mit verschiedener Sterblichkeit unterscheiden zu dürfen glaubte.

So erkrankten 1832 an Cholera in Hamburg in den niedrigst gelegenen Stadttheilen 7,67 Proc., in den höchst gelegenen 1,97 Proc. und starben in ersteren 3,06 Proc., in letzteren 1,04 Proc.;

in Königsberg starben in den niedrigst gelegenen 3,73 Proc., in den höchst gelegenen 1,84 Proc.;

in Paris starben in den niedrigst gelegenen Stadttheilen 2,36 Proc., in den höchst gelegenen 1,85 Proc.;

in London starben

in den niedrigst gelegenen im Jahre } 1848 1,45 Proc., 1853 1,07 Proc., 1866 1,67 Proc.,

in den höchst gelegenen im Jahre } 1848 0,15 " 1853 0,13 " 1866 0 "

Genau dieselben Beobachtungen liegen aus Oesterreich, Russland, Persien, Indien, Amerika u. s. w. vor. Ueberall fand man auch die höher gelegenen Landschaften um so immuner werden, je höher sie über dem Meere liegen; immer sah man die Epidemien in den Niederungen sich weiter verbreiten und die Gebirgszüge vermeiden oder umgehen. In Indien konnte man Truppen, welche von Cholera stark ergriffen waren, von derselben befreien, wenn man sie aus ihren niedrig gelegenen Standquartieren auf die benachbarten Höhen verlegte.

Dass in allen diesen Fällen es nicht die Höhenlage an und für sich, sondern nur die günstigen Bodenverhältnisse der betreffenden Höhen waren, welche die relative Immunität bewirkten, geht u. A. schon daraus hervor, dass Höhen selbst bis zu 3000 Meter über dem Meere mit ungünstiger Bodenbeschaffenheit wiederholt von Epidemien heimgesucht worden sind, so z. B. das über 2000 m hoch gelegene Erzerum. So beobachtete man bei einigen Choleraepidemien, in Wien 1854, Prag 1866, Paris 1853, Marseille 1834, dass gerade die höchst gelegenen Stadttheile am stärksten befallen wurden.

Weitaus die meisten der bis jetzt bekannt gewordenen Beispiele von Immunität sprechen durchaus für die Richtigkeit der bezüglichen mit besonderer Energie von v. Pettenkofer vertretenen Anschauungen.

4. Auch scheint es durch viele Beispiele sicher gestellt, dass ein siechhafter Boden seine Cholera befördernden Eigenschaften verlieren kann dadurch, dass vermittelst einer richtigen Canalisation und Abfuhr dem Boden aus den Latrinen nicht mehr das genügende Nährmaterial für eine reichliche Entwicklung der hineingelangenden Cholerakeime zugeführt wird, sowie dadurch, dass das Trink- und Gebrauchswasser aus siechfreien unbewohnten Gegenden mittelst guter Wasserleitungen zugeführt wird und die Bewohner nicht mehr das Grundwasser ihres Ortes zum Trinken und Waschen benutzen. (Vgl. später S. 114.)

Statt vieler älterer und angefochtener Beispiele sei die Cholerasterblichkeit in Gibraltar vor und nach Einführung solcher Verbesserungen angeführt:

| Choleraepidemie von | Cholerasterblichkeit |
|---|---|
| 1834 | 19,78 pr. Mille |
| 1860 | 3,57 " " |
| 1865 | 23,96 " " |
| 1885 | 0,99 " " |

Seit 1865 aber sind eine Reihe von sanitären Maassregeln, die eine Bodenverbesserung und Herbeischaffen guten Wassers bezwecken, durchgeführt.

### Ueber das Substrat im Boden, in welchem sich der Cholerakeim entwickelt. Ueber die Beziehung dieses Substrates zu atmosphärischen Niederschlägen und zum Grundwasser.

Es ist wohl kaum anders denkbar, als dass die in den lockeren Boden eingedrungenen organischen Abfälle, namentlich die in den Abtrittsgruben sich ansammelnden und in den Boden versickernden Fäcalien den Nährboden für den Cholerakeim abgeben. Wo dieser fehlt, wie auf nacktem Fels und ähnlichen Bodenverhältnissen kann sich der Cholerakeim nicht vermehren und daher keine Choleraepidemie bewirken.

Man hat ferner alle Ursache anzunehmen, dass in den weitaus meisten Fällen das Nährsubstrat in den obersten Bodenschichten, nicht in grosser Tiefe zu suchen ist, und Koch verlangt daher mit Recht, dass in Zukunft die physikalischen Verhältnisse, die Temperaturen dieser obersten Bodenschichten eine grössere Berücksichtigung erfahren, als dies bis jetzt geschehen ist.

Aber auch der mit Nährsubstrat angefüllte Boden kann nur unter der Bedingung den Cholerakeim weiter entwickeln, dass ersterer durchfeuchtet und auch von Luft nicht gänzlich abgeschlossen ist. Die nothwendige Durchfeuchtung geschieht entweder durch atmosphärische Niederschläge, Regen, oder durch das Aufsteigen und nachfolgende Sinken des sogenannten Grundwassers; beide Momente, die Regenmenge und der Stand des Grundwassers stehen in einem gewissen Zusammenhang mit einander und müssen daher auch zusammen betrachtet werden.

Zunächst sind es nach den bis jetzt gemachten Beobachtungen nicht die Menge des Regens und der Stand des Grundwassers an und für sich, welche einen Einfluss auf die Ausbreitung der Cholera ausüben, sondern nur der Grad und die Art der durch diese Factoren bewirkten Bodendurchfeuchtung; und diese steht wieder in einem gewissen Verhältniss zur Bodenbeschaffenheit.

Unter Grundwasserstand versteht v. Pettenkofer die obere Grenze einer Wassermasse, welche die Poren einer lockeren Bodenschicht dauernd ganz anfüllt und die Luft aus derselben ausgetrieben hat. Oberhalb dieser Grenze kann der Boden alle Grade von höchster Trockenheit bis stärkster Feuchtigkeit annehmen. Der Grundwasserstand wird am leichtesten durch die Entfernung der Oberfläche des Wassers in den Brunnen von der Bodenoberfläche gemessen.

Das Steigen und Fallen des Grundwassers an und für sich hat nach v. Pettenkofer für Epidemien nicht die geringste Bedeutung, sondern nur soweit, als von ihm ein Wechsel in der Durchfeuchtung der über dem Grundwasser liegenden porösen Bodenschichten abhängt. v. Pettenkofer glaubt, dass diejenigen Grundwasserbewegungen, welche z. B. nur von dem Anstauen oder dem Sinken eines Flusses abhängen, nicht den geringsten Einfluss z. B. auf Typhusepidemien hätten.

In Folgendem stelle ich diejenigen Gesetze auf, welche sich aus den Untersuchungen vieler bedeutender Beobachter (Hirsch, v. Pettenkofer u. A.) ergeben.

| | |
|---|---|
| Absoluter Regenmangel, gänzlicher Mangel des Grundwassers und daher gänzliche Trockenheit des Bodens<br>Starker Regen, hoher Stand des Grundwassers und dadurch bedingte gänzliche Unterwassersetzung des Bodens bis zur Oberfläche | haben auf die Entwicklung des Cholerakeims und der Cholera einen durchaus **ungünstigen** Einfluss. |
| Tiefer Stand des Grundwassers, starker Regen und daher gute, aber nicht zu starke Durchfeuchtung des lockeren mit organischen Abfällen durchsetzten Bodens oberhalb des Grundwassers<br>Höherer Stand des Grundwassers und mässige Regengüsse bei lockerem Boden | haben für die Entwicklung des Cholerakeims und der Cholera **günstigen** Einfluss. |
| Steigen des Grundwassers und gänzliche Unterwassersetzung der an organischen Stoffen reichhaltigen lockeren Bodenschichten | haben für die Entwicklung des Cholerakeims und der Cholera **ungünstigen** Einfluss. |
| Sinken des Grundwassers und Hinterlassung eines durchfeuchteten, lockeren, an organischen Abfällen reichen Bodens | haben für die Entwicklung des Cholerakeims und der Cholera **sehr günstigen** Einfluss. |

Auf felsigem, kein Wasser einlassenden oder keine organischen Abfälle enthaltenden sowie auf einem das Wasser rasch durchlassenden Boden haben starke und schwache atmosphärische Niederschläge } für die Entwicklung des Cholerakeims und der Cholera **keinen** Einfluss.

Die absolute Höhe des Grundwasserstandes hat also keinen Einfluss, sondern nur die Schwankung desselben. Es ist nicht die Höhe des Grundwasserstandes, sondern vielmehr immer der Vorgang des Sinkens desselben, welcher der Verbreitung des Cholerakeims am günstigsten ist. Häufig geht daher einer Choleraepidemie ein abnorm hoher Stand des Grundwassers voraus.

Man kann diese Thatsachen auf dreierlei Weise erklären: Entweder hinterlässt jedes Sinken eine feuchte, aber nunmehr wieder auch der Luft zugängliche Bodenschicht, die nun wieder cholerakeimbefördernd wirken kann; jedes Steigen beraubt wieder einen Theil des Bodens dieser cholerabefördernden Eigenschaft. (v. Pettenkofer). Oder der hohe Stand des Grundwassers geht immer mit einer starken Erneuerung des Wassers im Boden Hand in Hand; es werden die vorhandenen Nährsubstanzen fortwährend in so verdünntem Zustand gehalten, dass sich der Cholerakeim in diesen ungenügenden Nährsolutionen nicht erhalten, geschweige vermehren kann. Beim Sinken des Grundwassers nimmt die Wassermenge, die Strömungsgeschwindigkeit ab, die Concentration vorhandener Nährsubstanzen in demselben Verhältnisse zu; und nunmehr kann sich der Cholerakeim in diesen letzteren vermehren (Koch). Oder beim Sinken des Grundwassers bleibt in Folge der stattfindenden Verdunstungsprocesse eine kapillare Strömung von Unten nach Aufwärts bestehen, welche im Stande ist, im Boden befindliche Mikroorganismen nach Oben zu befördern. In den obersten Bodenschichten werden sich auf diese Weise immer mehr Bodenpilze anhäufen, und nun leichter zur Verbreitung und in Berührung mit Menschen kommen; dabei wirkt auch noch die Austrocknung dieser obersten Bodenschichten sehr begünstigend für das Zerstäuben der Pilzmassen, für das Gelangen in die Luft, in das Wasser, an die Gegenstände, mit denen wir uns befassen. Tritt dagegen Steigen des Grundwassers durch Regengüsse (nicht etwa nur durch seitliche Zuflüsse) ein, so bildet sich ein entgegengesetzter, absteigender Flüssigkeitsstrom im Boden aus, welcher die Mikroorganismen wieder in tiefere Bodenschichten

schwemmt und die Gefahr einer leichteren Verbreitung und Uebertragung auf den Menschen vermindert (Soyka).

Nur bei Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse erklärt es sich, warum in dem einen Land, z. B. in den Nordwestprovinzen Indiens, die Höhe und bezw. der Ausbruch der Choleraepidemien in die Regenzeit, in anderen Ländern, z. B. in dem zum endemischen Choleragebiete gehörenden Theile Bengalens, in die trockene Jahreszeit fällt. In ersterem Falle wird der Boden erst durchfeuchtet durch den Regen und wirkt dadurch entwicklungsanregend auf den Cholerakeim; in letzterem wird durch das Sinken des Grundwassers der entwässerte, aber feucht bleibende Theil des Bodens erst zum richtigen Nährmaterial des Cholerakeimes, was er nicht war, so lange er ganz unter Wasser stand.

Allerdings müssen wir uns hüten, auch hier wieder zu einseitig zu denken. Virchow hat mit Recht darauf aufmerksam gemacht, dass der Boden auch feucht sein oder werden kann ohne Grundwasser. Bodenfeuchtigkeit ist ein viel weiter verbreiteter und schon deshalb wichtigerer Zustand als das Grundwasser. Es kann sich ein poröser Boden mit reinen oder unreinen Flüssigkeiten unvollständig tränken, so dass er feucht wird, ohne jedoch Grundwasser zu bilden. Es ist nicht einzusehen, warum ein solcher Boden, so lange er feucht ist, nicht auch eine Brutstätte für Cholera- oder andere Infectionskeime bilden könne. Nur mögen bei Anwesenheit von Grundwasser die Bodenfeuchtigkeit und die Bedingungen, unter denen der Cholerakeim wachsen kann, länger erhalten bleiben, als ohne dasselbe.

Auch kann man sich denken, dass selbst bei Zusammentreffen aller genannten Umstände, nämlich des Eindringens der Fäcalien in den Boden, des Vorhandenseins der nöthigen Feuchtigkeit, des Zutritts der Luft, doch einmal auch der Cholerakeim sich dennoch nicht weiter entwickelt. Die Fäcalien haben doch nicht eine so gleichmässige Zusammensetzung, sie unterliegen je nach den genossenen Nahrungsmitteln, je nachdem sie in dumpfen oder hellen Abtrittsgruben liegen, jedenfalls so verschiedenartigen Umsetzungen, dass man wohl auch annehmen darf, dass es Fäcalien giebt, die keinen günstigen Nährboden für den Cholerakeim abgeben. In der von Koch untersuchten Abtrittsjauche z. B. vermochte der Kommabacillus nur einen Tag zu leben (vgl. S. 42).

### Ueber die zeitliche Disposition für Cholera und über den Einfluss, welchen das Klima, die Jahreszeiten, die Temperatur auf die Choleraepidemien ausüben.

Wenn man grössere Perioden überblickt, so sieht man, wie die Ausbreitung, die Intensität und das Erlöschen der Choleraepidemien in der That einen gewissen Zusammenhang mit den Jahreszeiten, dem Klima, der herrschenden Temperatur haben, immer aber nur insofern, als diese Factoren die Entwicklung und das Wachsthum des Cholerakeimes befördern oder aufheben.

Dass aber keine inneren Beziehungen bestehen, geht daraus hervor, dass die Cholera fast auf der ganzen Erdoberfläche in den verschiedensten Breitegraden, in den verschiedensten Klimaten, soweit eben Menschen leben können, geherrscht hat.

Im grossen Ganzen erlöschen in den gemässigten und kühleren Klimaten die Epidemien im Winter, weil während dieser Zeit der im Boden ruhende Cholerakeim durch die Kälte seine Fortpflanzungsfähigkeit verliert. Doch giebt es hiervon mannigfache Ausnahmen; theils pflanzt sich die Cholera den ganzen Winter über durch einzelne immer wieder aufeinander folgende Fälle fort, um mit dem Frühjahr und Sommer dann wieder mächtiger um sich zu greifen (Hamburg 1831—32, Halberstadt, London, verschiedene böhmische Ortschaften i. J. 1849—50, Paris 1853—54, gegenwärtig Winter 1885—86 in Italien); theils giebt es, wenn auch nicht häufig, heftige Winterepidemien, wie z. B. im Winter 1829 in Orenburg (Russland) bei —30° C., 1830—31 in Moskau bei —30° C., 1831—32 in Prag, 1848 in Halle, Breslau, 1852—53 in St. Petersburg, 1855—56 in Wien. In Bergen (Norwegen) brach die Cholera im Januar aus und dauerte bei einer Kälte fort, welche das Quecksilber zum Gefrieren brachte. Da der Kommabacillus Koch bei der Winterkälte dieser vorzüglich im hohen Norden gelegenen Orte im eiskalten Boden, den nicht minder kalten Abtritten u. s. w. nicht gedeihen oder sich fortpflanzen kann, ist es nicht unwahrscheinlich, dass sowohl die zuerst genannten schleichenden Cholerafälle, wie die Winterepidemien nur auf dem Wege der Contagion, der Uebertragung von Mensch auf Mensch zu Stande kamen.

Umgekehrt entwickelt sich erst oder erreicht in den gemässigten Klimaten die Seuche ihren Höhepunkt mit Vorliebe in den heissen Sommermonaten, ohne dass sich aber etwa ein constantes Verhältniss zwischen Temperaturhöhe und dem Eintritt, sowie der In- oder Extensität der Cholera nachweisen liesse.

Von den Cholerafällen in Preussen während der Jahre 1848—1860, in Bayern von 1836—1874 und in Sachsen von 1836—1874 kamen auf die Monate

| | Preussen | Bayern | Sachsen | | Preussen | Bayern | Sachsen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| April . . | 112 | 38 | — | October . | 35271 | 1298 | 2401 |
| Mai . . | 446 | 7 | 2 | November | 17630 | 891 | 572 |
| Juni . . | 4392 | 2 | 45 | December | 7254 | 1057 | 262 |
| Juli . . | 8480 | 39 | 372 | Januar . | 2317 | 555 | 17 |
| August . | 33640 | 3306 | 1964 | Februar . | 842 | 132 | 4 |
| September | 56561 | 4661 | 4167 | März . . | 214 | 73 | — |

In den wärmeren Klimaten, z. B. Indiens, ist ein derartiges Zusammenfallen zwischen Temperatur und Seuchenausbreitung nicht so deutlich zu sehen, offenbar weil der Cholerakeim in den kühleren ebenso wie in den heisseren Jahreszeiten sich zu entwickeln vermag. Doch sind in Indien, so z. B. in Calcutta, Bombay, Madras, im Allgemeinen die Jahreszeiten mit kühlerer Temperatur der Entwicklung der Cholera förderlicher, als die mit grosser Hitze.

Jedenfalls ist nicht allein die Luft-, als vielmehr besonders die Bodentemperatur, wie Delbrück zuerst hervorgehoben, von Wichtigkeit; der Kommabacillus gedeiht und vermehrt sich im Boden nur bei einer Temperatur, die über 16° C. liegt, so dass also nur bei höheren Bodentemperaturen von da aus grössere Epidemien zu Stande kommen können.

Delbrück's Beweisführung ist folgende: Dass Wärme die Cholera begünstigt, kann man daraus schliessen, dass das heisse Indien die Heimath der Cholera ist, dass in unserem Klima die meisten Epidemien in der wärmeren Jahreszeit auftreten und im Winter erlöschen, dass Winterepidemien nur ausnahmsweise und mit meist geringster Weiterverbreitung beobachtet werden. Es kann aber nicht zufällig sein, dass die Cholera in unserem Klima nicht im Frühjahr und Hochsommer, sondern im Spätsommer und Herbst ihre heftigsten und meisten Epidemien macht. Alle diese Thatsachen und auch die scheinbar widersprechenden Winterepidemien erklären sich durch die Annahme, dass es nicht sowohl die Luft-, als die Bodentemperatur ist, welche hier in Betracht kommt.

Es ist nach Delbrück eine bekannte Thatsache, dass die Luftwärme nur langsam in den Boden eindringt; man rechnet durchschnittlich eine Woche auf 1/3 m, also zwei Monate auf 2,6 m; daraus folge, dass durchschnittlich die höchste Bodentemperatur angetroffen wird im August und September und in den tieferen Schichten erst im October, die niedrigste im Februar.

Daraus folge weiter, dass bei Weitem die meisten und heftigsten Choleraepidemien in diejenige Jahreszeit fallen, wo der Boden am wärmsten ist, und umgekehrt.

Die Bodentemperatur hänge aber nicht nur von der Temperatur der vorausgegangenen Monate, sondern auch von der Durchschnittstemperatur der vorausgegangenen Jahre ab. Wenn zwei heisse Sommer auf einander folgen und ein milder Winter dazwischen liegt, wird bei Beginn des nächsten Winters die Bodenwärme höher sein, als nach kalten Sommern und kaltem Winter. So war z. B. in Heidelberg nach dem heissen Sommer 1834 die Temperatur in der Tiefe von 1,2 m im December 10,5° C., während sie in anderen Decembern zwischen 4—5° C. schwankt. Dazu kommt noch, dass mitten in bevölkerten Städten die Häuser mit ihren tief in den Boden reichenden Fundamenten, zumal wenn sie, wie in Russland, in allen Räumen, vom Keller bis zum Dach, geheizt sind, wie Oefen auf den sie umgebenden Boden wirken.

Pfeiffer kommt bei Vergleichung der Bodenwärme und des Choleraverlaufes in den verschiedensten Klimaten zu dem Ausspruche: Die Höhe der Choleraepidemien fällt in oder kurz nach der Zeit der höchsten

Bodenwärme in nicht zu grosser Tiefe; ihr Absinken geht parallel dem raschen Sinken der Bodenwärme; sie hört auf bei einer Bodentemperatur unter 7°—5° C.

Nach Pfeiffer ist demnach wahrscheinlich für die Entwicklung des Kommabacillus nicht günstig bis in die Nähe der Oberfläche stehendes Grundwasser, welches durch Verdunstung den Boden bis zu 4° C. kühler erhält; ebenso wird in den gewöhnlichen Senkbrunnen eine Vermehrung desselben nicht statthaben können, da deren Wassertemperatur bei 1,50 m Tiefe des Brunnens 13° C., bei 10 m Tiefe 10° C. mit geringen Jahresschwankungen beträgt; desgleichen nicht in kühlen Kellern, deren Temperaturmaximum höchstens 10°—14° C. beträgt und ungefähr drei Monate später als im Freien eintritt. Das Gleiche gilt von kühlen Gewölben, dumpfen, lichtlosen, kühlen Höfen. Natürlich kann in allen diesen Orten der Kommabacillus längere Zeit lebensfähig bleiben und, an den rechten Ort transportirt, Ansteckung bewirken; nur in ihnen selbst kann, so lange die Temperatur niedrig ist, keine solche Vermehrung stattfinden, dass eine Epidemie daraus erfolgen könnte.

Am gleichmässigsten erwärmt, auch über 16° C. hinaus, erscheinen Küchen, Ställe, Krankenzimmer.

Die übrigen Witterungsverhältnisse, wenn man von den Temperaturgraden und den Niederschlägen absieht, sind jedenfalls für die Ausbreitung der Cholera von geringem Belang. Man hat zwar allerlei Sonderbarkeiten herausgetüftelt, weil man zufällig zusammentreffende Momente in einen ursächlichen Zusammenhang mit der Cholera zu bringen suchte; aber schon die Thatsache, dass oft von demselben Factor in der einen Epidemie ein begünstigender, in der anderen ein abschwächender Einfluss angegeben wird, dass in einer und derselben Gegend bei gleicher Witterung an zwei oft neben einander liegenden Plätzen die Krankheit gleichzeitig oft geradezu entgegengesetztes Verhalten zeigt, in dem einen Ort sich ausbreitet, in dem benachbarten verschwindet: deutet auf die unsichere Fundamentirung aller solcher Angaben hin, wie z. B. dass vorausgehende feucht-heisse Sommer, oder Windstille, oder Nebel, oder Gewitter, oder Regen die In- und Extensität der Cholera steigere, und rasche Abkühlung, Sturm, Gewitter u. s. w. dieselbe herabsetze. Es kann ja der eine und andere dieser Factoren in der That sich mit den vielen möglichen anderen Factoren multipliciren; aber jedenfalls sind wir gegenwärtig nicht im Stande, solche Berechnungen auszuführen. Auf noch unsichrerer Grundlage, meist nur dem Wunsch des Publicisten entspringend, seiner Publication etwas Auffallendes beizumengen, beruhen die Angabe von dem Einflusse des Ozon-, Kohlensäure-, Rauchgehaltes der Atmosphäre, von der Einwirkung des Erdmagnetismus, elektrischer Strömungen. Die Sternenwelt und insonderheit die Kometen, die in den alten

Seuchen eine grosse Rolle spielten, haben bei dieser modernsten aller Seuchen ganz ausgespielt.

Jedenfalls aber kann man, wie aus Obigem ersichtlich geworden sein wird, v. Pettenkofer's zeitliche Disposition zugeben, allerdings ohne besondere weitere Heimlichkeit, als dass die bekannten Hilfsursachen in ihrer Mitwirkung bei dem Wachsthum und der Verbreitung des Cholerakeims nicht gut berechenbar sind.

### Ueber die Frage, ob der Cholerakeim eine Art Reifung oder Generationswechsel im Boden oder irgend einem anderen Dinge durchmachen muss, um inficirend wirken zu können.

Diese Frage kann jetzt schon auf Grund des thatsächlich beigebrachten Materials, wie wir es im Vorhergehenden zusammengestellt haben, in allen ihren Theilen verneint werden. Der Cholerakeim kann unmittelbar aus den frischen Darmentleerungen heraus inficirend wirken; er kann aber ebenso wirken, wenn er erst in künstlichen oder natürlichen Nährflüssigkeiten reproducirt worden ist, oder wenn er an Gegenständen, an Kleidern Gesunder haftend übertragen wird. In allen diesen Fällen wird nur vorausgesetzt, dass er nicht durch Austrocknen, Hitze, Chemikalien vorher vernichtet worden ist.

Die den Entdeckungen Koch's vorausgehende Zeit kam in diesen Fragen zu zwei verschiedenen Hypothesen, die aber alle beide von der gemeinsamen Annahme ausgehen, dass eine nur contagiöse Uebertragung als Ursache grösserer Epidemien nicht exact nachgewiesen und auch nicht wahrscheinlich sei.

Nach der einen Hypothese wird zwar von den Cholerakranken ein Infectionsstoff ausgeschieden, der aber erst eine specifische Wirkung erlangt, nachdem er auf oder in dem Erdboden oder einem Surrogat desselben eine gewisse Veränderung, eine Art Reifung erfahren hat. Er verhalte sich also etwa wie ein gelegtes Fischei, welches erst keimungsfähig wird, wenn es durch das männliche Sperma befruchtet worden ist.

Nach der anderen Hypothese erfolgt die Vermehrung, oder was dasselbe sagt, die Reproduction des Choleragiftes ganz unabhängig vom Cholerakranken als solchem, haftet aber gesunden oder kranken Menschen oder anderen Gegenständen an, wird durch diese von Ort zu Ort getragen und giebt nur da Veranlassung zu dem Auftreten einer Epidemie, wo es die für seine Reproduction geeigneten Bedingungen antrifft. In anderer Weise ausgedrückt lautet diese zweite Hypothese auch folgendermassen: Ein die Cholera erzeugender Organismus X entsteht an Orten, in welchen die Krankheit endemisch oder epidemisch herrscht, und wird durch den Verkehr von da aus auf eine noch nicht näher bekannte Art an andere Orte weiter verbreitet. An diesen letzteren vermehrt er sich, ohne seine giftigen Eigenschaften zu verlieren, nur dann, wenn er daselbst ein Sub-

trat Y vorfindet, welches vom Boden stammt und ihm sozusagen als Nährlösung oder als Wirth dient, und welches entweder schon im Menschen selbst, oder im Boden und aus diesem in den darauf stehenden Wohnräumen oder an darin befindlichen Gegenständen haftet.

v. Pettenkofer wählt zur Verdeutlichung dieser Hypothese folgenden Vergleich: „Man denke sich die Alkohol-Gährungskeime weniger allgemein verbreitet, etwa auch nur in Indien zu Hause und auch nur durch Verkehr von dort aus, wie die Cholerakeime, verbreitbar. Ferner denke man sich, wie an gewissen Orten zu gewissen Zeiten seit Menschengedenken Weintrauben gereift sind und wie Most daraus erzeugt worden ist, welcher aber bisher nie in Gährung kam und daher ohne jede besondere Wirkung und ohne Schaden genossen wurde. Wenn nun obiger indische Gährungskeim durch den Verkehr einmal gerade zur Mostzeit in solche Mostorte verschleppt worden wäre, so würden unter den Einwohnern Rauschepidemien entstehen, wenn sie den vergohrenen oder gährenden Most zu trinken nicht meiden könnten, gerade so, wie Choleraepidemien entstehen, während wir die Luft über gewissen Oertlichkeiten athmen. Das Gleichniss von der Weingährung mache noch auf Etwas aufmerksam, worüber man sich bisher noch gar zu wenig Gedanken gemacht habe. Die Meisten betrachten die Krankheit immer noch einfach als eine Folge der Aufnahme des Cholerakeimes aus Indien in den Körper, während die Krankheit wahrscheinlich wie der Alkoholrausch nur Folge der Aufnahme eines Productes, vielleicht eines nicht organisirten sei, welches aus der Wechselwirkung zwischen Keim und der örtlichen, wie zeitlichen Disposition ähnlich hervorgeht, wie der Alkohol aus einer Wirkung der Gährungskeime auf den im Most enthaltenen Zucker“ u. s. w.

Mit dem Nachweis des Cholerakeims selbst und der bei unmittelbarer (gleichgültig aus welcher Nährlösung stattfindenden) Uebertragung desselben auftretenden krankmachenden Wirkung sind diese Hypothesen unnöthig geworden. Die Thatsachen, auf die sie aufgebaut waren, erklären sich viel einfacher dadurch, dass der Cholerakeim eben nicht an allen Orten die Bedingungen zu seiner Reproduction findet und auf dem Wege der Ansteckung nur eine geringe Weiterverbreitung erreichen kann.

### Ist es bei siechhaftem Boden (d. h. bei den in den vorigen Abschnitten angegebenen choleragünstigen Boden- und Grundwasserverhältnissen) die aus dem Boden aufsteigende Luft, oder ist es das Brunnenwasser, welches den im Boden reproducirten Cholerakeim dem menschlichen Körper wieder zuführt?

Es stehen sich auch hier wieder zwei Annahmen, einander mehr oder weniger ausschliessend, gegenüber. Nach den Einen ist es vorzugsweise die Grundluft, welche, nach Oben steigend, den Cholerakeim mit sich in die Höhe fortreisst und den Menschen zuführt; nach den Anderen kommt der Cholerakeim in das Grundwasser, mit diesem in Brunnen und Quellen und wird so durch das Trinken des

verunreinigten Wassers dem menschlichen Magen und Darmcanal zugeführt.

Wie aus der folgenden übersichtlichen Zusammenstellung der für beide Ansichten ins Feld geführten Gründe sich ergeben wird, sprechen wohl die meisten und unwiderleglichsten für die Bedeutung des Brunnenwassers bei der Ausbreitung der Cholera. Für die Meinung, der Cholerakeim käme mit der Grundluft wieder ans Tageslicht, kann eigentlich kein einziger unzweifelhafter Beweis beigebracht werden.

Doch wäre es trotzdem ein schwerer Fehler, nunmehr nur dem Trinkwasser ausschliesslich alle Schuld an grösseren Choleraepidemien zuzuschreiben und einer ausschliesslichen Trinkwassertheorie zu huldigen. Das Trinkwasser darf nur als einer, aber bei Leibe nicht als der einzig mögliche Factor betrachtet werden. Es giebt sicher viele Epidemien, die ohne jede Mitwirkung des Trinkwassers zu Stande kommen; das sind diejenigen, welche sich aus lauter kleinen Hausepidemien in zerstreuter Gruppirung zusammensetzen. Die Epidemien, welche durch inficirte Wasserleitungen entstanden sind, verbreiten sich viel schneller; sie explodiren gewissermaassen auf einmal. Auch giebt es Orte mit schlechtem Trinkwasser, die dennoch gegen Cholera sich bis jetzt als immun erwiesen, wie z. B. Winterthur (Biermer).

1. v. Pettenkofer, welcher vorzugsweise die erste Annahme vertritt, dass es die Bodenluft sei, welche die im Boden vermehrten Keime dem Menschen und den menschlichen Wohnungen zuführe, hat experimentell nachgewiesen, dass die Häuser zu gewissen Zeiten durch die Mauern und den Untergrund sogar sehr beträchtlich ventilirt werden, und dass aus einer Tiefe von drei Metern im Boden noch eine merkliche Verdunstung des Wassers nach Oben stattfindet. Aus einem Rohre, welches er vier Meter tief in den Boden einliess, konnte fast mit derselben Leichtigkeit Luft ausgesaugt werden, als wenn es frei mit der atmosphärischen Luft communicirt hätte.

Der Baugrund und die Mauern unserer Häuser könnten um so weniger als luftdicht betrachtet werden, da sie nicht einmal wasserdicht seien. Von den Bewegungen der Luft im Haus und durch den porösen Boden hätten die wenigsten Menschen eine richtige Vorstellung. Ebenso gut wie das Wasser, was Jedermann wisse, sich im porösen Boden bewege, ebenso leicht, ja noch viel leichter müsse sich die Luft im Boden bewegen können, da sie 770 mal leichter ist, als Wasser. Wo die Diffusion der Luft durch Kautschuck hindurch erfolge, könne sie gewiss durch Sand und Schotter nicht gehindert sein.

v. Pettenkofer theilt auch eine Beobachtung mit, aus der seine Annahme bewiesen werden soll. Es seien die englischen Truppen in einem gewissen Flussthal Indiens stets von der Cholera befallen worden, selbst wenn sie auch nur kurze Zeit darin gelagert hätten. Es sei dieses

daher stets womöglich umgangen worden. Einmal sei indessen der Commandirende, Sir Patrik Grant, durch Umstände gezwungen worden, 400 Mann diesen Unglücksweg zu schicken. Er habe dabei aber den strengsten Befehl gegeben, dass Niemand das Haus eines Eingeborenen besuche, dass aus den Brunnen und Quellen dieses Thales kein Tropfen Wasser getrunken werde. Auch habe er dafür gesorgt, dass die Truppen reichlich Trinkwasser von ganz gesunden Quellen mitbekamen. Und trotzdem hätte dieser Marsch 80 von den 400 Soldaten das Leben gekostet.

Aber wer selbst in Feldzügen bei unseren doch wohl besser disciplinirten Truppen zu beobachten Gelegenheit hatte, wie schlecht alle sanitären Vorschriften befolgt, wie oft dieselben umgangen werden, wird auf die Beweiskraft dieses Falles keine grossen Stücke halten.

Auch ist bei aller Sicherheit des Aufströmens der Bodenluft in die Wohnräume erst noch der Beweis zu liefern, dass mit diesen Luftströmungen auch Spaltpilze, und namentlich der Cholerakeim nach Oben gelangen könnten. Gerade die Münchener Schule hat in einer Reihe von Versuchen bewiesen, dass sowohl von nassen, wie von trockenen Oberflächen selbst durch Luftgeschwindigkeiten von 20 m in der Secunde, also von einer Stärke, wie sie wohl der Bodenluft nie zukommt, ein Fortführen der Pilze nicht bewirkt werden konnte. Eine Losreissung von Pilzen durch den Luftstrom wurde nur erreicht, wenn man Drahtgitter in Pilzflüssigkeit tauchte, dieselben bei 35° C. trocknete und nun Luft mit der Geschwindigkeit von 22—40 m in der Secunde, also der Geschwindigkeit eines Orkanes durch diese Gitter hindurch blies, durch welche gewaltige Einwirkung das Drahtgitter lebhaft erschüttert und theilweise sogar verbogen wurde und in Folge dessen eine Absplitterung der angetrockneten Pilzmassen eintrat. Buchner erinnert daran, wie ausserordentlich klein diese Pilze sind, und eine wie geringe Angriffsfläche sie den Luftströmungen darbieten. Da alle trockenen Oberflächen zudem von einer mehr oder minder ruhenden Luftschicht bedeckt sind, so werde auch diese den winzigen Spaltpilzen zum Schutze dienen. Zudem besässen die Spaltpilze sehr häufig weiche schleimige Membranen, durch deren Vermittlung sie ziemlich fest adhäriren können. Solche angetrocknete Spaltpilze verhielten sich eben, wie eine Mücke, die man mit einem klebenden Stoff an eine Wand geklebt habe. Selbst die stärksten Stürme könnten nach dem Antrocknen dieselbe nicht mehr losreissen; die Spaltpilze aber seien, weil millionenmal kleiner, gewiss noch schwerer abzulösen.

An eine Loslösung der Spaltpilze könnte nach Nägeli und Buchner nur gedacht werden, wenn durch eine mechanische Action die eingetrockneten Pilze zerrieben und zersplittert würden, oder wenn die Pilze in grösseren Massen beisammenliegen, kleine Flöckchen oder dünne Häutchen bilden und dem Austrocknen viel mehr Widerstand bieten, als einzelne Pilze. Wenn Buchner durch Sand, welcher mit Pilzflüssigkeit benetzt und dann wieder ausgetrocknet worden war, Luft leitete, fand keine Pilzablösung statt, so lange dieser Sand in Ruhe blieb; dagegen habe eine geringe einmalige Erschütterung desselben bei einer Luftgeschwindigkeit von $^1/_3$ m in der Secunde genügt, um Pilzstäubchen mit fortzuführen.

Wenn man aber bedenkt, dass es in allen diesen Möglichkeiten sich um Pilze handelt, die auf der Oberfläche liegen, so müsste von v. Pettenkofer erst der Nachweis geliefert werden, wie die im Innern des Bodens liegenden Keime nach Oben und Aussen durch so verhältnissmässig geringe Luftstromgeschwindigkeiten, wie sie die Bodenluft nur haben kann, gebracht werden könnten. Wenn Buchner an einer anderen Stelle seines Vortrages über die Bedingungen des Uebergangs von Pilzen in die Luft meint, in den engen Canälen, welche die Poren des Bodens oder die Ritzen des Mauerwerks darstellen, werde nur ein Theil der darin lebenden Pilze zurückgehalten, der andere werde mit den Luftströmungen fortgeführt u. s. w., so stellt er sich mit dieser Meinung in Widerspruch mit dem experimentellen Theil desselben Vortrags. Auch die weitere von ihm gefundene Thatsache, dass Pilze in trockenem Zustande durch einen Baumwollpfropf von 2 cm Länge schon bei einer Geschwindigkeit, die wenig höher wie 12 cm in der Secunde ist, hindurch gerissen werden, kann, wenn sie richtig ist, nicht ohne weiteres auf die Bodenverhältnisse übertragen werden, da in diesem die Pilze nicht so trocken und die Luftströmungen nicht so stark sind.

Die ganze Auseinandersetzung Buchner's läuft darauf hinaus, dass nur ganz trockene, staubförmig gewordene Pilze unter gewissen Umständen von einer zerriebenen Oberfläche aus in die atmosphärische Luft gelangen könnten, dagegen feuchte an feuchten Gegenständen haftende unter keiner Bedingung. Auch wenn man die Möglichkeit zugeben wollte, dass der im Boden befindliche Pilz durch eine Verkettung von Umständen durch Luftströmungen wieder an die Erdoberfläche gelangen, daselbst getrocknet und mit pulverisirtem trockenen Staub zusammen sich in die Luft der Häuser oder der betreffenden Gegenden aufschwingen könnte: so wäre dieser Umstand doch nicht im Stande, die Entstehung einer Choleraepidemie zu erklären, da der Cholerakeim in trockenem Zustande seiner Lebens- und pathogenen Eigenschaften ja verlustig gegangen wäre.

2. Für die Annahme, dass die von den Abtrittsgruben aus in den Boden gelangenden und daselbst reproducirten Cholerakeime mit dem Grundwasser in die Brunnen gelangen und dass somit das Trinkwasser der Träger des Choleragiftes werde, können folgende Beweise herangezogen werden.

Es werden in jedem Quell- und Brunnenwasser, auch wenn es unter allen Vorsichtsmaassregeln entnommen ist, ein oder mehrere, ja in nicht seltenen Fällen, wenn der Brunnen in sieehhaften Boden gegraben ist, sehr viele Arten von Mikroorganismen gefunden und können namentlich auf Plattenculturen sehr schön nachgewiesen werden. Es steht somit der Annahme, dass auch der Cholerakeim in solches Wasser gelangen könne, von dieser Seite kein Bedenken entgegen.

Zudem ist der Beweis für eine grosse Zahl von Brunnen geliefert, dass sie von mehr oder weniger nahen Abtrittsgruben und anderen Dejectionsorten beeinflusst, d. i. verunreinigt werden, falls sie von diesen nicht durch Felsgrund, fette Thonlager getrennt sind. In Sondershausen und in München hat man in Brunnen, die 413 m, bezw. 200 m von einer Gasanstalt entfernt waren, Gasbestandtheile, z. B. Ammoniak gefunden. In Dresden hat man Brunnen, welche bis 60 m von Abtritten

entfernt sind, als von diesen beeinflusst nachweisen können. Salpetersaure Salze, welche man in den meisten Brunnen nachgewiesen hat, Schwefelsäure, Chlor, organische Stoffe, Ammoniak kommen in reinem Quellwasser nie vor und stammen stets aus Abtritten und Dunggruben.

Ferner liegen viele Beispiele vor, dass von Brunnen-, oder Quell-, sowie Bachwasser, welche durch Choleraentleerungen verunreinigt worden waren, die heftigsten Epidemien bei der Bevölkerung ausbrachen, welche das betreffende Wasser zum Trinken und zu Haushaltungszwecken benützte. Viele (nicht alle) dieser Beispiele sind so unzweideutig und so absolut beweisend, dass sie einem wissenschaftlichen Versuch gleichwerthig erachtet werden können. Die Behauptung, dass dem Wasser keine Bedeutung für die Choleraepidemien zukomme, beruht zum Theil auf unrichtigen Anschauungen über den Begriff eines reinen und unreinen Wassers. Es kann ein Wasser sehr klar aussehen und auch gut schmecken und doch pathogene Pilze enthalten; man darf also nicht ein solches Wasser auch in epidemiologischem Sinn rein nennen; umgekehrt kann in den schmutzigsten Wässern der Cholerakeim fehlen.

Endlich hat Förster durch eine grosse Zahl von Beispielen die grosse Bedeutung nachgewiesen, welche eine gute Wasserleitung auf die Choleraepidemien ausübt, und dies namentlich aus dem Freibleiben von Städten der Provinzen Posen und Schlesien, später auch anderer deutscher Länder geschlossen, welche alle das Gemeinsame haben, eine gute und absolut reine Wasserleitung zu besitzen. Solche Städte sind Grünberg, Neumarkt, Pless, Lauban, Polnisch Lissa, welches letztere noch dazu der Knotenpunkt eines starken Eisenbahnverkehrs ist. Diese Städte blieben trotz starker in der Nachbarschaft herrschender Choleraepidemien frei. In der Festung Glogau wurde nur der Stadttheil, welcher sein Wasser aus gegrabenen Brunnen bezieht, von Cholera befallen, der Theil dagegen blieb frei, welcher sein Wasser durch eine Wasserleitung bezieht. Dieselbe Erfahrung machte man in Jauer. Auch Würzburg, Carlsbad, Belgern, Crossen, Rybnick verdanken ihre Immunität wahrscheinlich hauptsächlich ihren Wasserleitungen. Dasselbe gilt von Jena, welches einen Untergrund von lauter Gerölle und sehr schlechte Abtritts- und Abfuhrverhältnisse hat, aber in Folge seiner guten Wasserleitung bisher stets von Choleraepidemien verschont blieb. In Beuthen (in Oberschlesien) trat zwischen 1831—1855 die Cholera sechsmal epidemisch auf. Es wurde seit dieser Zeit, weil alle Brunnen in Folge des Bergbaues versiegten, eine Wasserleitung eingeführt, und seitdem blieb es verschont; im Jahre 1866—1867 drang die Cholera bis 1/4 Meile von den Thoren vor; in dem nächst gelegenen Ort Magdalena erkrankten in wenigen Wochen 200, und starben 100 Menschen an Cholera; aber Beuthen blieb frei; nur 15, zum Theil sieher eingeschleppte Fälle wurden in dieser Zeit in Beuthen beobachtet. Und in Magdalena selbst hörten die weiteren Erkrankungen mit einem Schlage auf, nachdem ein schlechtes Wasser führender Brunnen polizeilich geschlossen worden war.

Auch in Orten, wo nur Regenwasser oder gekochtes Wasser getrunken werden kann, z. B. im Stadt- und Amtsbezirk Emden, in Helgoland, hat die Cholera nie geherrscht. In Holland kam die Commission, welche das dortige Trinkwasser und dessen Einfluss auf die Verbreitung der Cho-

lera im Jahre 1868 zu untersuchen hatte, zu folgenden Ergebnissen: Es starben an Cholera von je 1000 Bewohnern

| in Gemeinden: | welche Wasser benutzten: | Individuen: |
|---|---|---|
| 15 | aus den Polders . . . . | 17,7 |
| 22 | aus Brunnen und Quellen . | 16,8 |
| 18 | aus Flüssen . . . . . | 11,9 |
| 16 | aus Regensammlern . . . | 5,3 |
| in Friesland | meist Regenwasser . . . | 1,6 |
| in Zeeland | nur Regenwasser . . . . | 1,4 |

Auch Koch hat einige Beispiele von der Bedeutung einer guten Wasserleitung mitgetheilt, deren Beweiskraft aber von v. Pettenkofer, Cunningham u. A. geleugnet wird. Calcutta mit seinen 800000 Einwohnern hat bis zum Jahre 1870 in der inneren Stadt jährlich ungefähr 3500—5000 Todesfälle an der Cholera gehabt; etwa ebenso viele in den Vorstädten. Seit 1865 fing man an, die Stadt zu canalisiren, und zwar zuerst den von Europäern bewohnten, später auch die übrigen Stadttheile; aber bis zum Jahre 1874 waren noch nicht viele Häuser in demjenigen Theile, welcher von den Eingeborenen bewohnt wird, wirklich angeschlossen, und noch 1884 war die Canalisation zwar ziemlich weit gefördert, aber noch nicht vollendet. — Zu gleicher Zeit mit der Canalisation wurde der Bau einer Wasserleitung für Calcutta in Angriff genommen und 1870 eröffnet. Das Wasser wurde mehrere Meilen oberhalb Calcutta aus dem Hughli entnommen, gut filtrirt und dann der Stadt zugeführt. — Vom Jahre 1865 bis 1870 war von einem Erfolg der immer mehr sich ausdehnenden Canalisation auf die Cholerasterblichkeit nichts wahrzunehmen. Aber sofort nach Eröffnung der Wasserleitung nahm die Cholera ab und hat sich seitdem durchschnittlich auf dem dritten Theil der früheren Höhe gehalten. Auch die seit 1870 erheblich vervollständigte Canalisation hat diese plötzlich mit der Zufuhr eines guten Trinkwassers eingetretene Abnahme der Cholera nicht etwa noch weiter gebessert, so dass man den günstigen Erfolg nur der Wasserleitung zuschreiben darf. Wenn trotzdem die Cholera immer noch verhältnissmässig häufig in Calcutta ist, so liegt das daran, dass ein grosser Theil der Bevölkerung seinen Wasserbedarf nicht aus der Leitung, sondern in althergebrachter Weise aus dem Hughli oder aus den zahlreichen Weihern entnimmt. In den Vorstädten, die mit der Stadt in unmittelbarem Zusammenhang und in lebhaftestem Verkehr stehen, aber an der Wasserleitung keinen Antheil haben, ist die Cholerasterblichkeit dieselbe geblieben, wie früher.

Noch deutlicher hat sich der Einfluss der neuen Wasserleitung im Fort William gezeigt, welches fast in der Mitte der Stadt Calcutta am Hughli liegt. Die Besatzung desselben wurde früher jedes Jahr von der Cholera schwer heimgesucht. Seitdem aber die Wasserleitung auch in das Fort geleitet wurde, ist die Cholera aus demselben verschwunden, trotzdem nicht canalisirt wurde und demnach auch die Grundwasserverhältnisse die alten geblieben sind. Dieser Fall kann, wie Koch mit Recht hervorhebt, als ein regelrechter Versuch gelten, bei dem alle Verhältnisse unverändert geblieben sind bis auf das Trinkwasser.

Aehnliche Beobachtungen, wie in Calcutta, wurden noch in Madras, Bombay, Pondicherry gemacht, in welchen Städten überall mit einer bes-

seren Wasserversorgung (in letztgenannter Stadt seit dort artesische Brunnen ein reineres Wasser liefern) die Cholera bedeutend abgenommen hat.

Cunningham und mit ihm v. Pettenkofer dagegen behaupten, die Verhältnisse in Calcutta seien in Folge mehrerer sanitären Verbesserungen und nicht blos in Folge der Einführung eines reineren Trinkwassers besser geworden; im Uebrigen schwanke die Cholerafrequenz immer noch enorm und erreiche zeitweise Höhen, wie sie auch vor Einführung des filtrirten Flusswassers dagewesen seien; ferner ist nach diesen und anderen Beobachtern an der Herabsetzung der Cholerafrequenz im Fort William nur die Drainage des Bodens und die Einführung grösserer Reinlichkeit, nicht die Trinkwasserleitung schuld u. s. w.

Bei solchen entgegengesetzten Angaben thut man wohl besser, vorläufig dieselben gar nicht als Beweismittel zu gebrauchen. Und es scheint dies auch nicht weiter nöthig, da in Europa genug sichere Beweise für die Bedeutung des Trinkwassers bezüglich der Cholera vorliegen, als dass wir erst nöthig hätten, unsere Beweise aus Indien zu holen.

In Bezug auf das Vorkommen des Kommabacillus Koch in Süss- und Salzwasser erinnere ich an die Auffindung desselben in einem indischen Weiher (Tank) durch Koch selbst, ferner daran, dass Lion in Marseille in dem Wasser der „Rose" (wahrscheinlich Wasserleitungswasser) während der Epidemie 25000 Kommabacillen im Liter auffand; endlich verweise ich noch auf die Untersuchungen von Nicati und Rietsch (S. 44).

## Ueber die Cholera auf Schiffen.

Die Frage nach dem Verhalten der Cholera auf Schiffen ist von einer gewissen Bedeutung für die Lehre von der Verbreitung dieser Krankheit geworden. Eine Choleraepidemie auf einem Schiff ist gleichsam ein Versuch im Grossen, welcher gestattet, die Ausbreitung dieser Krankheit unter Verhältnissen zu studiren, in denen nicht Bodenverhältnisse, nicht Grundwasser einzuwirken vermögen, und die übrigen Factoren, wie Wetter, Wind, Wärme, Nahrung, Lebensweise wenigstens für den grössten Theil der Passagiere die absolut gleichen sind. Je nach den hier sich entwickelnden Verhältnissen stehen oder fallen die Pettenkofer'schen Theorien wenigstens in ihrer Ausschliesslichkeit. Wenn es wirklich länger dauernde Choleraepidemien auf Schiffen giebt, so beweist dies, dass nicht, wie v. Pettenkofer glaubt, die Bodenverhältnisse von einzig wesentlicher Bedeutung sind.

Es hat deshalb gerade in der Frage von den Schiffsepidemien ein lebhafter Meinungsaustausch stattgefunden, und wurde alles einschlägige Material eifrig zusammengetragen. Wenn auch die Vertreter der beiden einander feindlichen Richtungen hierbei zu keiner Einigung gelangt sind, so führen meines Erachtens die von beiden

Seiten beigebrachten Thatsachen dennoch klar und unzweideutig zu folgender zusammenfassender Aufstellung.

1. Es unterliegt das Vorkommen von Choleraepidemien auf Schiffen keinem Zweifel mehr, wie aus folgenden aus einer grossen Zahl ausgewählten unzweideutigen Beispielen hervorgeht:

Auf einem französischen Dreimaster schifften sich am 3. October 1853 585 Menschen von Havre nach New-York ein, von denen ein Theil aus dem damals von der Cholera befallenen Rotterdam gekommen war. Am 8. Tage nach der Abfahrt erkrankte und starb ein Kind, am 9. Tage ein Matrose, vom 9.—19. Tage starben 15, vom 20.—27. Tage 6 Menschen; es starben von im Ganzen 58 Erkrankten 23 Menschen, und zwar nicht allein aus den von Rotterdam, sondern auch aus den von cholerafreien Orten Gekommenen. Die ganze Schiffsepidemie dauerte 3 Wochen.

Das Auswandererschiff „Francisca“ ging am 13. October 1855 mit 13 Offizieren und Cajüten-, 220 Zwischendeckspassagieren und 16 Matrosen von Hamburg nach Rio Janeiro in See. Nach 10 Tagen kam ein erster, nach 15 Tagen ein zweiter Cholerafall vor, und von da ab entwickelte sich eine Epidemie, die im Ganzen sechs Wochen lang andauerte. Es wurden nur die Zwischendeckspassagiere ergriffen, von denen 16 starben, dagegen blieben die übrigen drei Kategorien gänzlich unberührt.

Das Dampfschiff „England“ ging am 28. März 1866 mit etwa 1200 Mann, nämlich mit 37 Cajüten-, 1050 Zwischendeckspassagieren und 100 Mann Besatzung von Liverpool nach New-York. Unter diesen brach bereits am 2. April die Cholera aus; nur die Cajütenpassagiere blieben unberührt, dagegen erkrankten von den Zwischendeckspassagieren im Ganzen 500—600 und starben 280—300; unter der Schiffsmannschaft brach ebenfalls die Cholera aus, aber in geringerem Grade, so dass von diesen nur sechs starben. Die Seuche dauerte im Ganzen 28 Tage lang an.

Auf dem Dampfschiff „Leibnitz“, welches am 12. November 1867 von Hamburg nach New-York in See ging, erkrankten innerhalb der nächsten sechs Wochen 145 und starben 105 Mitfahrende, von der Bemannung nur ein Mann. Die Seuche war höchst wahrscheinlich durch Auswanderer aus Mecklenburg mitgebracht worden.

Der Dampfer „Franklin“ ging am 10. October 1871 von Stettin in See (vier Tage nach dem letzten Cholerafall daselbst) mit 55 Mann Schiffsbemannung und Cajüten-, und 486 Zwischendeckspassagieren, nahm in Kopenhagen und Christianstad noch weitere 12 Matrosen und 129 Mann auf und dampfte nach New-York weiter. 10 Tage nach der Abfahrt von Stettin brach die Cholera aus und raffte in weiteren 10 Tagen neun Kinder im Alter zwischen 1—5 Jahren dahin; vom 20. Tage an wurden auch Erwachsene befallen und bis zum 28. Tage waren von diesen 42 gestorben und zwar 36 Deutsche und 6 Dänen.

Der Dampfer „Matteo Bruzzo“ verliess am 3. October 1883 den Hafen von Genua. Es befanden sich auf demselben 1333 Menschen, darunter 1244 Auswanderer, die zum grössten Theil aus dem nördlichen, damals noch von der Cholera heimgesuchten Theil Italiens kamen; in

Genua selbst war die Cholera eben ausgebrochen. Auf der an Abenteuern reichen Reise (das Schiff wurde weder in Montevideo, noch in Rio Janeiro ans Land gelassen und durch Kriegsschiffe gezwungen, wieder, ohne Land berührt zu haben, nach Italien zurückzukehren) brach eine Choleraepidemie aus, deren Beginn wegen falscher Einträge in die Krankenlisten nicht mehr zu bestimmen ist, und während welcher 40 Personen erkrankten und 20 Fälle (19 Auswanderer, 1 Matrose) tödtlich verliefen; die Dauer der Epidemie soll 56 Tage betragen haben.

2. Auch wenn man alle von v. Pettenkofer vorgebrachten Einwürfe als sicher begründete Thatsachen annimmt, dass sich auf mehreren Schiffen die Cholera nur unter ganz bestimmten Gruppen verbreitet habe, die vorher auf dem Lande längere Zeit auf einem siechhaften Boden zugebracht hätten; dass in anderen Schiffen die Cholera sich nur an gewisse Localitäten, namentlich das Zwischendeck gebunden habe und die Cajüten, die Schiffsbemannung ganz oder grossentheils verschont habe; wenn man also einen Theil der Schiffsepidemien aus dem Beweismaterial streichen würde, wie wir in der That gethan haben: so bleiben doch viele andere Schiffsepidemien über, die sich nur aus unmittelbarer von Person zu Person mehr oder weniger unmittelbar stattfindenden Ansteckung erklären lassen. Zudem war die Dauer der Epidemie auf allen obenerwähnten Schiffen eine so lange und ging das Fortschreiten von Person zu Person so allmählich vor sich, dass man, wenn man den Thatsachen nicht Gewalt anthun will, keine andere Wahl hat, als die allmähliche Uebertragung von Person zu Person, bezw. den Excrementen derselben auf andere Personen anzunehmen. Wenn man mit v. Pettenkofer alle Schiffs-Cholerafälle auf eine bereits vor der Abreise auf dem Land eingetretene Infection zurückführen wollte, müsste man, wie Hirsch mit Recht bemerkt, zu der ungeheuerlichen Annahme einer 4—5wöchentlichen, ja mehrmonatlichen Incubationsperiode der Krankheit seine Zuflucht nehmen. Zudem haben wir von zweien der obigen Schiffe absolut unzweideutige Beispiele einer von ihnen ausgegangenen unmittelbaren Infection!

Als der oben genannte Dampfer „England“ nach Amerika in die Nähe von Halifax angelangt war, wurde er von einem amerikanischen Lootsen nebst zwei Gehülfen, der daselbst mit einem Boote kreuzte, in den Quarantänehafen von Halifax gebracht. Da aber der Lootse vernommen hatte, dass auf dem Schiffe die Cholera herrsche, betrat er dasselbe nicht, sondern legte mit seinem Boote nur dicht an die Schiffswand an, legte seine Legitimationspapiere in einen hinabgelassenen Korb und liess sich dann mit seinem Boot von dem Dampfer ins Schlepptau nehmen. Das war am 8. April 1866. Als er das Schiff bis vor die Hafenquarantäne gebracht hatte, ohne dasselbe zu besteigen, ging er mit seinen bei-

den Begleitern ans Land. Zwei Tage später, am 10. April, erkrankte er und fast gleichzeitig einer seiner beiden Begleiter an Cholera, und nach weiteren 3 Tagen die Familien derselben. Dass hier die Infection nur vom Schiff aus erfolgt sein kann, ist absolut sicher, da um jene Zeit ganz Amerika bereits seit Jahren keine Cholera gehabt hatte.

Auch der ebenfalls oben genannte Dampfer „Franklin" lief den Quarantänehafen von Halifax an. Am 6. und 7. November 1871 gingen zwei Hafenarbeiter auf das Schiff, der eine, um Wasser zuzuführen, der andere, um Kohlen in den Raum einzuschaufeln. Beide erkrankten einige Tage darauf gleichzeitig an der Cholera, und bei dem zweiten ging die Cholera auch auf die Familie und den Heimathsort über.

Auch die weitere Thatsache, dass nicht auf Handelsschiffen mit einer geringen Zahl von Matrosen, sondern nur auf Schiffen, welche einem Massentransport dienen, Choleraepidemien vorkommen, lässt sich nur durch die Annahme der Verbreitung durch mehr oder weniger unmittelbare Contagion erklären.

3. Wenn man übrigens alle Schiffsepidemien bezüglich ihrer Erkrankungs- und Sterblichkeitsziffern durchmustert, dann fällt auf, dass diese bei den Epidemien auf Schiffen meist bedeutend niedriger ausfallen, denn in den Landepidemien; und es zeigt auch dieses Verhalten wieder auf die S. 97 ausgeführte Annahme hin, dass für die Ausbreitung der Cholera über eine grössere Zahl Menschen der Contagion eine geringere Rolle zufällt, als der Verbreitung durch Trinkwasser und durch ähnliche mit dem Boden in Zusammenhang stehende weithin wirkende Momente.

Auch zeigt der Umstand, dass nur gewisse Gruppen der Mitfahrenden befallen werden, darauf hin, dass zur Uebertragung von Person auf Person eine ziemlich enge Berührung nothwendig ist. Das fast ausnahmslose Freibleiben der Cajütenpassagiere, der Schiffsoffiziere u. s. w. beweist, dass die Reinlichkeit einen grossen Schutz verleiht gegen die Einführung der Dejection Anderer oder kleinster Theile derselben in den Mund.

v. Pettenkofer verlangt von den Anhängern der contagionistischen Anschauung eine Erklärung, warum die Cholera auf Schiffen nur in so seltenen Ausnahmefällen vorkommt; von allen aus Choleraorten abfahrenden Schiffen werde nur der kleinere Theil von der Cholera befallen (immerhin sind nach Koch während der letzten 10 Jahre von 222 aus Indien ausgelaufenen Kulischiffen 33 von der Cholera, 16 davon bis 20 Tage lang heimgesucht worden), warum sich also die Schiffe in der Regel wie immune Orte gegen Cholera verhalten. Nie und nimmermehr sei dies von contagionistischen Gesichtspunkten aus zu erklären. Auf diese Fragen hat Neubauer eine, wie mir scheint, sehr zutreffende Antwort gegeben: Selbst das grösste Schiff sei im Verhältniss zur umgebenden Wassermasse nur ein kleiner Punkt unter den denkbar günstigsten

hygieinischen Verhältnissen. Die gesammte Mannschaft lebe stets in freier Luft, die in steter, ziemlich heftiger Bewegung ist, um im Stande zu sein, stets eine Masse von Infectionsstoff fortzuwehen. Hierzu komme der colossale Ueberfluss an Wasser, der auf Schiffen gründlich ausgenutzt wird und eine Reinlichkeit bedinge, wie sie am Lande nicht möglich ist. Jeden Morgen werde das Deck gewaschen mit grossen Wassermassen, die noch dazu mit grosser mechanischer Gewalt über die zu reinigenden Schiffstheile ausgeschüttet werden und allen Unrath mit sich fortschwemmen. Auf See treten hierzu noch die über Bord kommenden Wellen von colossaler mechanischer Gewalt. Zudem sei es ja stets neues Wasser, das in dieser Weise künstlich wie natürlich verwendet werde, nicht wie auf dem Lande ein Wasser, das vielleicht immer selbst inficirt ist. Hierzu kämen die Aborteinrichtungen, zum Theil primitivster Natur, indem der Schiffsbord als Sitz dient. Aber auch bei eigenen Abtritten, die sich meist im Vordertheil des Schiffes finden, sei auf See für eine so ausgiebige Spülung, direct durch die See gesorgt, wie sie am Lande gar nicht zu beschaffen ist; der Luftzug in den Aborten sei, wohl durch die Fahrt, nach Aussen, in die See hinaus gerichtet und nicht wie vielfach am Lande ins Innere der Wohnung hinein. Für Schiffe mit gemeinsamem Abort komme dann noch die auf See herrschende ängstliche Reinlichkeit hinzu, die sich natürlich auch auf die Abtritte ausdehnt; in derselben Richtung wirke ferner der Umstand, dass diese Institute fast immer auf Deck sich befinden, der den Abtritt Verlassende also sofort dem günstigen Einfluss der wehenden Luft ausgesetzt ist. — So nahe aneinander die Auswanderer auf Schiffen auch leben, so seien sie doch von einander besser isolirt als auf dem Lande; einmal sind die Meisten einander fremd, halten sich in den ersten Tagen und auch später von einander fern. Es bilden sich nur kleine Kreise durch Errichtung von sogenannten Backgenossenschaften, die gemeinsam Fleisch, Brod empfangen. Ausserdem müsse jeder Auswanderer sein eigenes Essgeschirr mitbringen. Also nur unter einer Backgenossensehaft herrsche genügende Berührung, um eine Weiterverbreitung der Cholera zu begünstigen. Es sei deshalb auch keineswegs, wie v. Pettenkofer glaubt, wunderbar, dass das Offiziercorps so selten inficirt werde; denn zwischen Offizieren, den Mannschaften und den Passagieren bestehe eine unsichtbare Isolirwand. Es sei demnach gerade im contagionistischen Sinne die Gefahr der Weiterverschleppung der Cholera auf Schiffen in hohem Grade vermindert.

4. Eine ganz bestimmte Gruppe von Schiffsepidemien ist nach Koch auch im Stande, als Versuch über die Bedeutung des Trinkwassers für die Cholera zu dienen. Es werden seit langer Zeit auf eigenen Schiffen indische Arbeiter (Kulis) von Calcutta nach Amerika eingeladen und zwar jährlich im Durchschnitt auf 20—24 Schiffen, von denen jedes wieder durchschnittlich 500 Menschen fasst. In Calcutta herrscht die Cholera endemisch und bis zum Jahre 1874 brach auf jedem dritten dieser Kulischiffe die Cholera aus. Bis zu dem genannten Jahre diente auf diesen Schiffen als Trinkwasser unfiltrirtes und

stark verunreinigtes Hughliwasser. Seit 1874 wurde dies verboten und durfte nur noch gutes städtisches Leitungswasser verwendet werden; und seitdem sollen auch die Choleraepidemien auf den Kulischiffen ausserordentlich abgenommen haben; 1875 soll nur auf einem Schiff die Cholera vorgekommen sein, 1876 auf zwei, 1877 auf zwei, 1878 auf drei und von 1878—1883 sei nur noch einmal eine Epidemie auf einem Kulischiff zu beobachten gewesen.

v. Pettenkofer leugnet, dass diese Beispiele für den Einfluss des Trinkwassers auf die Verbreitung der Cholera sprechen: es sei die Abnahme der Cholera auf diesen Schiffen nur parallel gegangen der gleichzeitigen Abnahme derselben in den Landstrichen, durch welche die Auswanderer hätten ziehen müssen; der Transport der Auswanderer geschehe jetzt rascher und seit 1883 hätte sich trotz der Beibehaltung besseren Trinkwassers die Cholera auf diesen Schiffen wieder häufiger und stärker gezeigt.

Anmerkung. Ueber die Lebensdauer des Kommabacillus Koch im Kielwasser von Schiffen haben Nicati und Rietsch Versuche angestellt, über die wir S. 44 referirt haben.

### Ueber die individuelle Disposition zur Cholera.

Die Frage, ob in dem individuellen Verhalten der Menschen Momente liegen, welche die Ausbreitung der Cholera befördern, kann man unbedenklich mit Ja beantworten. Wir kennen bisjetzt hauptsächlich folgende individuelle Verhältnisse, unter denen die Cholera eine stärkere Verbreitung und grössere Tödlichkeit bekommt:

1. Das Leben in schmutzigen Verhältnissen disponirt in doppelter Hinsicht zu einer leichteren Ansteckbarkeit. Einmal wird durch die mangelnde Reinlichkeit an Händen, an der Wäsche, den gebrauchten Geschirren, in der Herrichtung von Speisen leichter Gelegenheit geboten, dass Choleradejectionen in den Mund und den Verdauungscanal der Menschen gelangen. Sodann hat sich stets die Anhäufung von Schmutz, von organischen Abfällen in schmutzigen feuchten Höfen, Gruben, namentlich wenn in dieselben die Choleradejectionen undesinficirt eingegossen worden waren, als mächtige Hilfsursache der Cholera ergeben, offenbar weil diese zu Fäulniss neigenden oder in Fäulniss begriffenen Massen eine sehr gute Brutstätte für den Cholerakeim abgeben. So starben 1832 in 50 der schmutzigsten Pariser Strassen 33 pr. Mille, in 50 der reinlichsten Strassen nur 19 pr. Mille der Bewohner. Gar oft findet man an Orten, in welchen die Cholera stark herrscht und die bei

oberflächlicher Betrachtung als reinlich erschienen, bei genauerer Nachsuchung Fäulnissherde. Nicht selten werden Orte, in denen immer die Cholera stark hauste, nach sorgfältiger Beseitigung solcher Uebelstände, gründlicher Desinfection u. s. w. sogleich oder in späteren Epidemien immun.

Selbst in einzelnen Häusern fand man diejenigen Wohnungen von der Cholera besonders heimgesucht, welche den Ausdünstungen stark stinkender und schlecht gehaltener Abtritte besonders ausgesetzt waren; so erkrankten an der Cholera im Bagno von Brest in solchen Zimmern 7 Proc., in entfernter gelegenen nur 1,6—2,3 Proc. der Bewohner. In Hamburg wurden 1832 diejenigen Häuser an der Elbe am stärksten befallen, welche in der Nähe der in den Fluss mündenden Cloakenöffnungen liegen. Ja in Berlin hat man beobachtet, dass die in der Nähe von Cloakenmündungen in der Spree liegenden Schiffe Lieblingsplätze der Cholera sind.

Deshalb sind jedenfalls auch alle Typhushäuser zu Cholerazeiten von dieser Krankheit besonders gern heimgesucht.

Es muss hier aber, wie bereits so oft, hervorgehoben werden, dass der Schmutz nur eines von vielen disponirenden Momenten ist. Es kann daher kein Wunder nehmen, dass auch in den schmutzigsten Verhältnissen da und dort die Cholera einmal nicht gedeiht. Man hat solche Beispiele mit grossem Eifer gesammelt; so z. B., dass in den allerschmutzigsten Dörfern um Paris, nämlich in Chantilly, in Clichy nur 11—12 Proc., in den reinlichsten Dörfern dagegen 35—55 Proc. der Bewohner an Cholera gestorben sind; dass La Villette bei Paris 1832 von der Cholera nur ganz wenig heimgesucht wurde, obwohl es von den schrecklichen Ausdünstungen der damals noch bestehenden ungeheueren Kothansammlungen und Schindanger von Monfaucon zu leiden hatte; ja dass die mitten in diesem furchtbaren Fäulnissgestank Monfaucons lebenden Arbeiter fast keine Cholerakrankheitsfälle hatten; dass 1855 in Copenhagen die Leute, welche die Abtritte gewerbsmässig ausleerten, fast ganz verschont blieben.

Umgekehrt folgt ja auch der Todesengel den Caravanen der Wüste trotz der reinen Luft, des trocknen steinigen Bodens, des fortwährenden Wechsels des Aufenthaltes, trotzdem daselbst keine Schmutzgruben, keine Abtritte sind.

Solche Ausnahmen von der Regel würden sich wahrscheinlich auf die einfachste Weise einordnen, wenn wir alle einzelnen dabei mitwirkenden Momente zu erforschen im Stande wären. So ist es z. B. denkbar, dass an solchen höchst ungesunden Orten alle nicht sehr widerstandskräftigen Menschen dahingestorben und nur Menschen von robustester Gesundheit und bestem Magen übriggeblieben sind, die auch dem Choleragift ebenso widerstehen, wie anderen in dem Schmutz hausenden Infectionserregern.

2. Dass die Cholera auf dem festen Lande wie auf den Schiffen mit Vorliebe und überwiegend die Armen, die Proletarier,

die Zwischendeckspassagiere befällt, hängt wohl hauptsächlich mit den schmutzigeren Verhältnissen der Armenquartiere, der Wohnung, Wäsche, Kleidung, dem engen Zusammenleben in kleinen Kammern und den schlechteren Ernährungsverhältnissen zusammen. Bestimmte Berufsarten werden nur insofern mehr ergriffen, als sie ihre Träger in Armuth erhalten oder zwingen, in ungesunden, mit dem Cholerakeim imprägnirten Oertlichkeiten zu arbeiten; so sind in vielen Städten besonders stark ergriffen worden die Wäscherinnen und an den cloakenreichen Flüssen arbeitenden Fischer, Schiffer, Färber.

3. Dieselben Ursachen mögen auch dazu beitragen, dass in den grossen Bevölkerungscentren, in allen grösseren Städten die Cholera mehr Menschen ergreift und verheerender wirkt, als z. B. auf dem dünnbevölkerten Lande. In den grossen Städten ist viel mehr Armuth eng zusammengedrängt in den schmutzigsten und ungesundesten Stadttheilen, deren Boden durch jahrhundertelange Tränkung mit Koth und Urin alle Bedingungen zu einer massenhaften Entwicklung des Cholerakeims darbietet; das enge Zusammenleben begünstigt nicht minder auch die unmittelbare Uebertragung, so dass von zwei Seiten aus mehr Gelegenheit zur Infection geboten ist. Dass auch hierfür Ausnahmen berichtet werden, kann bei der Complication der vorliegenden Verhältnisse nicht Wunder nehmen.

4. Ueberhaupt wird durch jede Schwächung des Körpers die Empfänglichkeit gegen Cholera gesteigert. Bereits an anderen Krankheiten, gleichviel welchen, Leidende, ferner Reconvalescenten, alle durch Hunger und Kummer, Nachtwachen, Ueberanstrengung Erschöpfte, Erkältete werden massenhaft von der Cholera hinweggerafft. Deshalb kann auch jeder Diätfehler, der eine Magenverstimmung, einen Magenkatarrh hervorruft, die Gelegenheitsursache zum Ausbruch der Cholera werden: also ebensowohl der mässige Genuss ungesunder Speisen, z. B. verdorbenen Fleisches, Fettes, von kaltem Obst, Gurken, ungesunden Getränken, sehr kalten Wassers, wie der übermässige Genuss sonst nicht schlechter Speisen und Getränke. In vielen Choleraepidemien, auch der gegenwärtigen, will man beobachtet haben, dass nach den Excessen des Sonntags, also am Montag und Dienstag, immer mehr frische Erkrankungen auftreten, als an den übrigen Wochentagen. Aber nicht allein das Uebermaass — alle Trinker sind sehr zu Cholera disponirt —, sondern auch eine zu ängstliche, schwächende Diät, eine zu plötzliche Umänderung der Lebensweise wirken schädlich und erhöhen die Gefahr einer Ansteckung.

Auch hochgradige psychische Erregungen, namentlich die Angstzustände nervöser oder feiger Menschen wirken, indem sie den Körper schwächen, den Appetit und die Verdauung stören, schädlich ein und können deshalb oft den Eindruck hervorrufen, als ob nur durch sie die Cholera veranlasst wäre. Die angebliche geringere Heftigkeit der Cholera in nervös sehr erregbaren und erregten Bevölkerungen, wie den Polen und Franzosen (Warschau 1831, Paris 1832) ist in ihrem ursächlichen Zusammenhang nicht nachgewiesen.

Auch der Gebrauch verdauungsstörender Arzneien, wie aller Brech- und Abführmittel, ist aus denselben Gründen während der Choleraepidemien zu verdammen (Nylander, Dietl).

Dass auch in marschirenden, im Kriege befindlichen Truppenkörpern die Cholera oft stark grassirt, rührt wohl zum grössten Theil von den gesundheitswidrigen Verhältnissen, vor denen auch die bestgeleiteten und verpflegten Truppen nicht bewahrt werden können, von der oft schlecht bereiteten und ungesunden Nahrung, den vielen Bivouaks, der häufigen Durchnässung und Erkältung und den starken, die Widerstandskraft des Körpers schwächenden Strapazen her. Auch in Zeiten, wo keine Cholera herrscht, wurden in alter und neuer Zeit die Armeen (mit Ausnahme der deutschen im Jahre 1870) durch innere Krankheiten, wie Magen- und Darmkatarrh, Dysenterie, Typhus u. s. w. mehr decimirt, als durch die in den Schlachten geholten Wunden. Namentlich die häufigen Magenkatarrhe marschirender Truppen mögen die persönliche Empfänglichkeit der Truppe für Cholera oft ungemein vermehren.

Besonders häufig gesellt sich die Cholera zu Trunksucht, chronischen Magen- und Darmkrankheiten, Typhus; sodann zu Malaria, Carcinosis, Syphilis und Quecksilbersiechthum, Tuberkulosis; doch giebt es kaum eine Krankheit, die sich nicht mit Cholera compliciren könnte; auch die acuten Infectionskrankheiten, wie z. B. Masern, machen davon keine Ausnahme.

Natürlich sterben auch solche Schwerkranke rasch hinweg, wenn Cholera noch zu den übrigen Beschwerden hinzukommt; darauf kann man vielleicht zum Theil die Thatsache beziehen, dass beim Beginn einer Epidemie die Sterblichkeit grösser ist, als später, wo nur noch Gesunde zur Disposition stehen.

5. Merkwürdigerweise werden mehr Frauen, als Männer ergriffen und dahingerafft; wenigstens scheinen eine Reihe statistischer Angaben dafür zu sprechen. Ich glaube, dass man diesen Umstand, wenn er richtig ist, nicht auf die Geschlechts-, sondern auf die Verschiedenheit der Lebensweise der beiden Geschlechter beziehen muss. Frauen, z. B. die vielen weiblichen Dienstboten, haben sich im Durchschnitt mehr mit der Reinigung der schmutzbefleckten Wäsche, dem Herrichten von Betten, in denen Cholerakranke gelegen

sind und liegen, der Beseitigung der Cholera-Entleerungen, dem Reinigen der Abtritte zu beschäftigen und daher mehr Gelegenheit zur Infection. Im Uebrigen sind die Unterschiede nicht sehr gross; auch dürfen nur grosse Zahlen, wenn man nicht in Irrthümer fallen will, verwerthet werden. So starben in England 1849 an der Cholera 26108 männliche und 27185 weibliche; in Frankreich 1853—54 69628 männliche und 71840 weibliche Personen. So fanden Daröl, Nylander, Faye, Piltz und Diruf für Norwegen, Schweden, Italien die Sterblichkeit beim männlichen Geschlecht zu 61,48 Proc., beim weiblichen zu 55,26 Proc. Wenn man nun bedenkt, dass es in diesen Ländern viel mehr Frauens- als Mannspersonen giebt, ist am Ende die Verhältnisszahl doch eine gleiche.

Schwangere und menstruirende Frauen werden eben so leicht, wie andere ergriffen; unter ersteren, die dabei nicht selten abortiren, ist die Sterblichkeit eine sehr grosse.

6. Von der Cholera wird kein Lebensalter verschont. Sogar die abgestorbenen Früchte cholerakranker und abortirender Schwangerer sollen den ausgeprägten Choleraleichenbefund dargeboten haben (Mayer, Güterbock, Knolz, Buhl u. A.). Buhl untersuchte einen 8monatlichen Fötus, der sechs Stunden nach dem Choleratode der Mutter durch den Kaiserschnitt entfernt worden war: Placenta sehr blutreich, Fruchtwasser grösstentheils verschwunden; Pleura und Pericard voller Ecchymosen, Darmschleimhaut serös infiltrirt, von Epithel entblösst; im obern Darm die charakteristische Reiswasserflüssigkeit, im untern Meconium. Doch dürften diese Angaben noch mit Vorsicht aufzunehmen sein und jedenfalls zu nochmaliger Prüfung auffordern. Denn in anderen Früchten choleratodter Frauen konnte keine Spur solcher Veränderungen gefunden werden. Ebenso erkranken und sterben massenhaft die Säuglinge in Entbindungsanstalten, in welche die Cholera eingedrungen ist; ebenso in vielen Epidemien das spätere Kindesalter u. s. w. Nur das Alter zwischen 10—20 Jahren soll verhältnissmässig am wenigsten empfänglich sein und meist nur leicht erkranken. Vom 20. Jahre an bis zum höchsten Alter steigt sodann die Häufigkeit und Gefährlichkeit der Cholera mit zunehmenden Jahren immer mehr bis zum höchsten Greisenalter.

Wenn in einer Epidemie einzelne Altersclassen, z. B. die Kinder das einemal besonders stark, in einer andern nur sehr wenig erkranken, so wird dies wohl weniger an einer wechselnden Empfänglichkeit, als vielmehr an zufälligem Wechsel der Infectionsgelegenheiten liegen.

**Giebt es von Vornherein unempfängliche (immune) Menschen? Wird durch einmaliges Ueberstehen der Cholera zeitweise oder lebenslängliche Unempfänglichkeit erworben?**

In jeder Epidemie werden eine weit grössere Anzahl von Menschen von der Cholera verschont als ergriffen, auch Menschen, die in den gleichen ärmlichen unreinlichen Verhältnissen leben, welche die gleichen Speisen und Getränke zu sich nehmen, in denselben Räumen wohnen und mit den Cholerakranken und -todten in innigste Berührung gekommen sind.

Wir müssen daher annehmen, dass es wirklich unempfängliche Menschen giebt, welche selbst durch eine thatsächliche Ansteckung nicht erkranken. Und da man einerseits sicher feststellen konnte, dass viele Menschen erst nach einem Diätfehler, nach Erwerbung eines Magenleidens erkranken; da andererseits Thiere nur cholerakrank gemacht werden konnten, wenn man zuerst die Magenverdauung aufhob, die Magensäuren neutralisirte oder den Magen ausschaltete: liegt die Wahrscheinlichkeit vor, dass bei vielen Menschen die Unempfänglichkeit gegen Cholera nur auf einem guten Magen, auf der richtigen Abscheidung von Magen-, namentlich Salzsäure beruht. Es ist auch denkbar, dass bei manchen Menschen z. B. in Folge Genusses kalter Speisen und namentlich kalter Getränke, wie aus meinen Thierversuchen hervorgeht, der Pylorus sehr rasch sich öffnet und den Mageninhalt in den Darm übertreten lässt, lange bevor eine zur Unschädlichmachung hinreichende Menge Säure ausgeschieden worden ist. Ob es Menschen giebt, die auch durch eine bestimmte Einrichtung des Darms unempfänglich sind, die also bei krankem Magen sich anstecken könnten, deren Darm aber keine geeignete Brutstätte für den Cholerakeim wäre: steht noch ganz dahin; wir besitzen darüber noch keine Erfahrung.

Ob sich verschiedene Menschenracen verschieden empfänglich gegen Cholera verhalten, ist eine schwer beantwortbare Frage, weil zu wenig verlässliches statistisches Material vorliegt, und weil die verschiedenen Racen unter zu verschiedenen Lebensbedingungen bezüglich ihrer Reinlichkeit, Nahrung und Wohnung leben. Es ist fast unmöglich, auseinander zu halten, ob an der grösseren oder geringeren Widerstandskraft die Race, oder die verschiedenen Lebensbedingungen Schuld sind. Sehen wir doch innerhalb desselben Volkes grosse Unterschiede in der Morbilität und Mortalität zwischen den ärmeren und reicheren, den schmutzigeren und reinlicheren Classen; hat doch in allen Völkern das Proletariat die weitaus grösste Zahl von Erkrankungs- und Todesfällen geliefert; zeigte sich dasselbe auf Schiffen doch oft als der ganz allein leidende Theil (S. 120). Wenn man demnach in gemischten Bevölkerungen die Neger in grösserer

Zahl und stärker ergriffen sah (an der Ostküste Afrikas will man unter den dort lebenden Hindu 6,5 Proc., den Arabern 10 Proc., den Negern dagegen 25 Proc. Sterblichkeit beobachtet haben u. s. w.), wer will dies der Race zuschreiben, da doch die Negerracen die Proletarier unter den Völkern sind! Wenn in Indien die eingeborenen Truppen weniger von der Cholera leiden, als die europäischen (nach einer grossen Beobachtungsreihe Bryden's starben von 1000 erkrankten Eingeborenen nur 4, von der gleichen Zahl Europäer in Indien dagegen 53), wer will unterscheiden, wie viel daran die einfachere, nüchternere Lebensweise, die bereits stattgehabte Durchseuchung der ersteren gegenüber der Völlerei und der Nichtdurchseuchung u. s. w. der letzteren Schuld ist?

Nur wenn es möglich wäre, Menschen von verschiedener Race, aber von gleicher Bildungsstufe und gleichen Lebensverhältnissen und neben einander in demselben Lande lebend in ihrem Verhalten gegen Cholera zu beobachten, könnte obige Frage ihre Lösung finden.

Auch das Ueberstehen der Cholera scheint ähnlich wie das Ueberstehen des Typhus eine zeitweise Unempfänglichkeit zu hinterlassen; wenigstens wird in ein und demselben Jahre selten (ich kenne nur einen von Leyden und Wiwiorowski 1866 aus Königsberg mitgetheilten Fall) ein Mensch 2mal von der Cholera befallen, auch wenn er nach dem ersten Anfall sich allen Zufällen der Ansteckung wieder aussetzt. Allerdings scheint diese Unempfänglichkeit gegen Cholera nur verhältnissmässig kurz, nicht wie bei Typhus das ganze Leben hindurch, anzudauern; denn dass Menschen in zwei auf einander folgenden Epidemien auch das zweite Mal wieder befallen werden, ist keine Seltenheit, ja nach Tourrel sind dieselben einem solchen besonders leicht ausgesetzt.

Auch ganze Völker scheinen in Folge einer Durchseuchung eine zeitweise Unempfänglichkeit zu erlangen. Nach Bryden tritt aus diesem Grunde in Indien immer eine 3—4jährige Pause zwischen je zwei Epidemien ein; jede neue Epidemie geht gleich einer Woge von dem endemischen Gebiet aus und breitet sich in der Richtung des Hauptverkehrs nach dem Nordwesten von Indien aus, stets von dem Wellenthal der Ruhe gefolgt. Bryden selbst zwar hat diese von ihm besonders genau studirte Thatsache ganz anders erklärt und gemeint, dass an dieser Ausbreitung nach Nordwesten ein in dieser Richtung wehender Wind Schuld sei; erst Koch hat das Unhaltbare dieser Ansicht nachgewiesen und die wohl allein richtige Deutung gegeben. Denn wie soll ein Wind, welcher immer fast in gleicher Richtung weht, immer eine Periode von 3—4 Jahren einhalten, um die Cholera nach dem Nordwesten weiter zu tragen?

Koch giebt noch mehrere Beispiele, welche alle eine durch das Ueberstehen der Cholera bewirkte und eine Zeitlang dauernde Immunität beweisen.

Im Krimkriege erlosch in der französischen Armee die Cholera, nachdem sie eine Zeitlang in derselben gewüthet, vollständig. Aber immer, wenn frische Truppen ankamen, loderte die Seuche unter diesen von Neuem auf, verschonte aber die älteren Truppen.

Von dem grossen Pilgerorte Hurdwar, in welchem jährlich viele Hunderttausende von Pilgern zusammenkommen, verbreitet sich die Cholera nicht strahlenförmig nach allen Richtungen, sondern immer nur in der Richtung der vorher noch nicht durchseuchten Gegenden.

Im Pandschab waren vor Erbauung der Eisenbahn Epidemien in den Jahren 1820, 1827, 1845, 1852, 1855; seit der Einführung der Eisenbahn aber alle 2—3 Jahre, obwohl alle anderen Verhältnisse die gleichen geblieben sind. Diese 2—3jährigen Perioden können, da wohl immer Cholera hingeschleppt wird, nur auf die zeitweise Immunität der Bevölkerung zurückgeführt werden.

Wenn von Choleraorten viele Menschen geflüchtet waren und nach dem Erlöschen der Epidemie wieder zurückkehren, bricht unter ihnen häufig eine neue Epidemie aus unter Verschonung der zurückgebliebenen und durchseuchten Bevölkerung.

## Ueber das allgemeine Verhalten der Epidemien.

Ueber das allgemeine Verhalten der Epidemien haben sich neben einem richtigen Kern recht viele mythische Erzählungen von einer Epidemie auf die andere weitergeschleppt. So die selbst von Griesinger noch geglaubte Fabel, dass Krähen, Schwalben, Sperlinge, unmittelbar vor dem Ausbruch mancher Epidemien oder während derselben aus einer befallenen Gegend oder Stadt in Schaaren ausgewandert und erst nach Erlöschen der Epidemie wieder zurückgekehrt seien. So die Angabe von Blösch, dass die Raben von Aarau auf die gesund gebliebene Seite der Stadt hinübergeflogen, und selbst die Bienen, statt in der Sonne zu schwärmen, lieber in ihren Stöcken geblieben seien.

Andere Angaben, dass manchen Epidemien ein auffallend günstiger, andern ein auffallend ungünstiger Gesundheitszustand oder gewisse Krankheiten z. B. Malaria vorausgegangen oder nachgefolgt seien, dass während mancher Choleraepidemien andere acute Krankheiten wie Lungenentzündung, Typhus fast gar nicht vorkommen, können richtig sein, haben aber, als durchaus zufällig, keinen weiteren ätiologischen Zusammenhang mit den Choleraepidemien.

Anders steht es mit der Beobachtung, dass Magendarmerkrankungen, nämlich Schwerverdaulichkeit, Magendarmkatarrhe, Diarrhöen und dergleichen Zustände mehr, den Choleraepidemien vorausgegangen seien. Es sind hierfür zwei Erklärungen denkbar. Entwe-

der werden durch die Störungen in den Verdauungswegen grosse Massen der Bevölkerung empfänglich und die eingeschleppte Cholera gelangt zu einer so grossen Verbreitung, weil sie so viele empfängliche Individuen vorfindet; wäre die Cholera nicht eingeschleppt worden, so wäre trotz der vielen empfänglichen Individuen doch keine Choleraepidemie entstanden. Die Magendarmstörungen haben gar nichts mit der Cholera gemein; aber wegen des zufälligen Zusammentreffens der wesentlichen Factoren, des eingeschleppten Cholerakeims und der Empfänglichkeit breiter Volksschichten, kommt es zur Epidemie. Oder diese Störungen sind bereits Folgen des eingeschleppten Keimes; die Diarrhöen sind wirkliche Choleradiarrhöen; und es kommen nur deshalb noch keine eigentlichen Choleraanfälle vor, weil der Cholerakeim in unbekannter Weise mitigirt, nicht mit seiner vollen Giftigkeit im Orte weilt, oder weil die betreffende Bevölkerung noch nicht empfänglich ist. Zeigte sich doch in genau beobachteten Fällen, dass nachdem ein cholerakrankes Individuum in einen nicht disponirten Ort zu einer nicht disponirten Zeit z. B. im Winter gekommen ist (Fall Miaulis in Uffenheim, Unterfranken, 1836), eine grössere Zahl der Einwohner auf einmal Diarrhöen und Cholerine und nur ein kleinerer Theil wirklichen Choleraanfall bekommt. Die vielen aus den früheren Epidemien stammenden Angaben können übrigens nur mit Vorsicht aufgenommen werden und würden wegen ihrer Unsicherheit eine ausführliche Mittheilung nicht verlohnen.

Charakter der Epidemien. Es wechselt der Charakter der Epidemien in mannigfacher Weise, so dass man bald vorwiegend nur Choleradiarrhöen, bald vorwiegend schwere Fälle, dass man in den nicht unmittelbar sterbenden Fällen bald eine schnelle, bald langsame Wiederherstellung, bald merkwürdig viele Choleratyphoide beobachtet, dass in einem Orte einmal besonders häufig Choleraausschläge gefunden werden, im anderen nicht, dass bald viel, bald wenig erbrochen wird; dass das einemal besonders viele algide Fälle, oder sehr heftiges Erbrechen oder Reisswasserstühle, oder Muskelkrämpfe den behandelnden Aerzten auffallen, in anderen Epidemien wieder nicht; dass in verschiedenen Epidemien verschiedene Altersklassen z. B. die kindlichen besonders häufig oder sehr wenig befallen werden. Es wäre wunderbar, wenn bei der ungemeinen Mannigfaltigkeit der Bevölkerung der einzelnen Länder, ja der einzelnen Orte derselben Länder, der verschiedenen Lebensweise, der Verschiedenheit in der Körperconstitution, den Bodenverhältnissen u. s. w., u. s. w. sich diese Verschiedenheit nicht, wie in den Bildern der Krankheit, so auch in denen der Epidemien ausprägen würde, selbst den Fall

gesetzt, das Krankheitsgift selbst habe überall dieselbe Intensität, was aber auch vielleicht nicht der Fall ist.

Die Art des Umsichgreifens und Verlaufs der Krankheit. Nachdem in einen Ort der erste Cholerafall eingeschleppt worden ist, beginnt die epidemische Ausbreitung der Krankheit nie mit einem Schlage, sondern es tauchen in kürzeren oder längeren Zeitabständen immer nur vereinzelte Krankheitsfälle auf in nächster Nähe der zuerst Erkrankten oder scheinbar ganz ausserhalb von deren Bereich in recht ungesunden Häusern, bald nur in leichteren Formen, Diarrhöen, bald auch in schweren Anfällen. Dieses Stadium der vereinzelten Fälle dauert entweder nur wenige Wochen, oder Monate, letzteres namentlich wenn der Ausbruch der Cholera auf den Winter fällt. Offenbar geschieht diese primäre verzettelte Ausbreitung fast nur durch unmittelbare Uebertragung, durch Contagion.

So fiel 1829 in Orenburg (Russland) der erste Cholerafall auf den 26. August, der zweite auf den 4. September; ein kleiner Haufen von Fällen auf die Zeit zwischen 8.—10. September. — So sollen 1832 in Berlin zwischen dem ersten und zweiten Falle volle fünf Wochen, weitere 10 Tage bis zum dritten, weitere drei Wochen bis zum vierten Fall verstrichen sein. Ebendaselbst kamen 1852 die drei ersten Fälle Ende Juli vor, der vierte Fall einen Monat später, nämlich Ende August. — In London kamen 1848 einzelne Fälle im Juli, und einzelne im August vor, und eine eigentliche epidemische Ausbreitung begann erst Ende September. — In Witzenhausen (Kurhessen) erkrankte am 16. August 1850 ein Gastwirth, in dessen Hause Reisende mit Choleradiarrhöe aus Braunschweig logirt hatten. In demselben Hause erkrankte Niemand mehr. Bis zum 16. September kamen noch fünf Cholerakranke zugereist, ohne dass ein Einwohner der Stadt selbst erkrankt wäre. Der erste befallene Einwohner war ein Maurer, der mit Cholerakranken wissentlich nicht in Berührung gekommen war, aber sich stark erkältet und grobe Diätfehler begangen hatte. Von da an häuften sich die Erkrankungen, und zwar meist in den engeren Strassen. Hatte sich die Krankheit einmal in einem Hause gezeigt, so hatte es dabei selten sein Bewenden; während dagegen die Krankheit nur ausnahmsweise von einem Hause zum andern fortschritt, sondern gewöhnlich mehrere Häuser, oft ganze Strassen übersprang.

Durch die längeren Pausen wird das Publicum oft in trügerische Sicherheit gewiegt.

Nie wird also ein Platz gleich im ersten Anfang in grösserer Ausdehnung befallen. Es bedarf immer einiger Zeit, bis sich der in den Boden gelangende Cholerakeim so vermehrt hat, dass nunmehr eine grössere Ausbreitung auf miasmatischem Wege stattzufinden vermag. Nachdem aber einmal eine grössere Zahl von Erkrankungsfällen vorliegt, dann wächst

die Zahl der weiteren Fälle lawinenhaft an; es erkranken nun mit einem Schlage grosse Volksmassen, in grösseren Städten bald nur in einem Infectionsherd, bald in vielen je nach der Zahl der hygieinisch ungünstig gelegenen Stadttheile. Häufig nimmt die Massenhaftigkeit der Erkrankungen nicht gleichmässig bis zur höchsten Höhe der Epidemie zu, sondern sie verläuft in einer Wellenlinie, mit zwei Wellenbergen und zwei Wellenthälern: auf das erste Maximum zwischen der 2.—6. Woche der Epidemie folgt ein Nachlass, und auf diesen erst wieder ein zweites Maximum, welches bald höher, bald niedriger wird, wie das erste. Das schliessliche Erlöschen der Epidemie geschieht nur sehr allmählich, und erstreckt sich auf eine doppelt, ja dreifach so lange Zeit, wie das erste Anwachsen bis zum ersten Maximum.

So verliefen die Epidemien in Moskau und Wien (1830—31, bezw. 1832) in zwei Perioden, die durch fast ganz krankheitsfreie Zeiten des Winters und Frühlings von einander geschieden waren. — Die im Ganzen fast sieben Monate lang dauernde Pariser Epidemie von 1832 erreichte ihr erstes Maximum bereits am Ende der zweiten Woche, ihr zweites in der zwölften Woche. — In Halle fiel 1831 das erste Maximum in die vierte Woche, das zweite sehr lange dauernde bis in die 24. Woche; der letzte Abfall dauerte noch bis zur 40. Woche. — In Wien fiel 1854 das erste Maximum in das Ende der vierten Woche; der Nachlass dauerte nur wenige Tage, so dass ein zweites Maximum Ende der fünften Woche auftrat; die von da in Schwankungen absteigende Curvenlinie dauerte bis zur 19. Woche, in welcher die Krankheit gänzlich erlosch.

Von Interesse ist eine Zusammenstellung der Sterblichkeit in den ersten sieben Wochen von sieben Epidemien in Marseille:

| Woche | 1835 | 1849 | 1854 | 1855 | 1865 | 1866 | 1884 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 37 | 15 | 69 | 102 | 23 | 17 | 12 |
| 2. | 209 | 37 | 327 | 181 | 48 | 132 | 37 |
| 3. | 730 | 70 | 682 | 245 | 54 | 124 | 299 |
| 4. | 664 | 262 | 747 | 240 | 114 | 112 | 419 |
| 5. | 342 | 297 | 355 | 192 | 160 | 67 | 365 |
| 6. | 118 | 353 | 149 | 141 | 207 | 40 | 162 |
| 7. | 91 | 273 | 91 | 80 | 242 | 27 | 90 |
| Summa: | 2991 | 1307 | 2420 | 1181 | 848 | 519 | 1384 |
| = | | 0,93 % | 1,3 % | | 0,28 % | 0,37 % | der Einwohner. |

Die örtliche Ausbreitung. Hier finden wir vielfache Verschiedenheiten. Es können in grösseren Ländern nur ganz vereinzelte Fälle vorkommen, wenn, wie z. B. während des Winters, der eingeschleppte Cholerakeim sich nicht weiter entwickeln kann und zu Grunde geht, oder wenn er künstlich durch Isolirung der Kranken und gründliche Desinfection zerstört wird; es können wenige, viele oder alle Ortschaften betroffen werden je nach der örtlichen, zeitlichen und

individuellen Disposition. Nie aber, selbst in den stärksten Epidemien, ist die Vertheilung über die Orte eines Landes oder die Theile eines Ortes, einer Stadt eine gleichmässige. Immer werden einzelne Gegenden besonders stark, andere nur schwach, wieder andere gar nicht befallen. Eine Gesammtbetrachtung giebt daher nie ein richtiges Bild der örtlichen und individuellen Ausbreitung, weil immer gesund gebliebene Gegenden und Menschenmassen verkleinernd auf den Procentsatz einwirken. Es können beispielsweise in einer Stadt 5 Proc. der Einwohner erkrankt und 2½ Proc. gestorben sein; wenn man aber nur die wirklich befallenen Quartiere ins Auge fasst, kann sich herausstellen, dass in diesen 30 Proc. erkrankt und 20 Proc. gestorben sind. Man muss daher jede Stadtepidemie zerlegen in Haus-, Strassen- und Districtepidemien, jede Landepidemie in Haus-, Ort- und Stadtepidemien. Man findet dann, da die Cholera weniger einzeln, als vielmehr in Nestern (in jedem Haus mehrere, 2—60 Fälle) epidemisch auftritt, die eigentlichen Choleraherde, welche auch in späteren Epidemien meist wieder den Ausgangspunkt bilden, und gegen die alle hygieinischen Maassregeln in Anwendung zu ziehen sind.

Dauer der Epidemien. Dieselbe ist, je nachdem man Häuser-, Stadt- oder Länderepidemien ins Auge fasst, verschieden. So dauert eine Hausepidemie selten länger als 16 Tage, wenn auch Nachzügler noch bis über ein halbes Jahr vorkommen können. Eine Epidemie in kleinen Städten dauert in der Mehrzahl der Fälle bis 3, in grossen Städten bis sechs Monate; in einzelnen Ländern 1—2—3 Jahre an. Epidemien von der Dauer weniger Tage hat man bis jetzt in Europa wenigstens noch nicht beobachtet. Und auch in Städten kann natürlich mit vielen Schwankungen eine Epidemie 2—4 Jahre währen; ja in St. Petersburg dauerte die 1852 beginnende Epidemie sogar über zehn Jahre.

### Ueber das schliessliche Erlöschen einer jeden Choleraepidemie auf ausserindischem Boden.

Warum erlischt bei uns überall die Cholera nach einem verhältnissmässig kurzen Bestehen? Offenbar, weil bei uns der Cholerakeim im Boden nicht dauernde Existenzbedingungen findet und schliesslich aus Mangel an der ihm nothwendigen Nahrung oder wegen zu niederer Temperaturen vollständig ausstirbt; weil nach Durchseuchung der Völker und der dadurch erlangten Unempfänglichkeit derselben der Cholerakeim auch im Menschen keine Stätte mehr findet, wo er

sich fortentwickeln könnte. Dass aber das letztere Moment nicht das hauptsächliche ist, sondern das erstere, geht aus der Thatsache hervor, dass nach dem Erlöschen der Krankheit Reisende, welche aus freigebliebenen Gegenden zureisen, nicht mehr befallen werden. Und dass das erstere Moment nicht das alleinige sein kann, beweist der Umstand, dass nach dem Erlöschen der Cholera in der durchseuchten Bevölkerung die zu schnell zurückkehrenden Geflüchteten bisweilen Anlass zu einem neuerlichen Aufflackern der Cholera geben, indem nur sie allein ergriffen werden. Die Cholera gleicht in diesen Beziehungen den meisten acuten Infectionskrankheiten, die ebenfalls an den meisten Orten der Welt immer nur eine begrenzte Dauer haben und immer erst nach kürzerer oder längerer Zeit denselben Ort wiederholt befallen können.

van Ermengem konnte am Kommabacillus Koch, den er sechs Monate lang unter häufigem Temperaturwechsel cultivirt hatte, deutliche Zeichen von Degeneration nachweisen; dieselben verloren allmählich ihre gewöhnliche Form; an ihrer Stelle fanden sich wellenförmig gebogene, zusammengerollte, geknotete Fäden und verschieden gekrümmte Bruchstücke, ähnlich wie auch in erschöpften Agar-Agar-Culturen. Auch konnte er damit Meerschweinchen nicht mehr so krank machen, wie mit den Vorgängern derselben in den ersten Culturen.

### Die Sterblichkeit in den Choleraepidemien.

Die Todtenlisten geben über die Grösse und Schwere der Epidemien einen viel sichereren Aufschluss als die Zahlen der Erkrankungsfälle. Letztere werden durch das Durcheinanderwerfen der leichtesten wie der schwersten, sowie der Mittelformen, sowie durch Verheimlichung auf der einen und durch falsche Diagnosen auf der anderen Seite zu mannigfach verfälscht und unbrauchbar. Es werden wohl auch in schweren Epidemien gar manche aus anderen Ursachen erfolgte Todesfälle zu den Choleratodten gerechnet; doch sind hier immerhin die Fehlerquellen jedenfalls weniger zahlreich.

Die Sterblichkeit einer jeden Epidemie macht während des Verlaufs derselben mannigfache Schwankungen durch und ist meist im Beginn bis zum ersten Maximum der Morbilität am grössten, weil da die bösartigsten und am schnellsten tödtlich endenden Erkrankungsformen am häufigsten sind. Vom ersten Maximum an bis zum schliesslichen Abfall endigen immer mehr Fälle, selbst $^1/_2$—$^2/_3$ der schweren Fälle, mit Genesung oder sterben nicht im Anfall, sondern

im Typhoid und an den Nachkrankheiten. So betrug 1849 in Wien die Sterblichkeit in der ersten Zeit (Mai bis Juni) 69 Proc., am Ende der Epidemie (November) nur 45 Proc., und ähnlich an vielen Orten. Doch hat man, allerdings nur ausnahmsweise, die Sterblichkeit in den verschiedenen Perioden einer Epidemie sich gleich bleiben (Wiener Krankenhaus 1855), oder in der zweiten Periode sogar etwas grösser werden sehen, als in der ersten (Berliner Charité 1855).

Die Gründe der obigen Regel sind noch dunkel; alle, die wir uns denken könnten, erweisen sich bei näherer Prüfung als nicht stichhaltig, wie z. B. die Infectionskeime wären im Beginn massenhafter vorhanden (gerade das Gegentheil müsste der Fall sein), oder es würden im Anfang nur die am meisten Empfänglichen oder Geschwächten befallen. Am meisten Wahrscheinlichkeit bieten noch zwei Annahmen, nämlich einmal die, die Giftigkeit und Lebensenergie des Cholerakeimes nehme allmählich ab und sei im Beginn des Wachsthums am grössten, oder es könnte durch vorausgegangene schwächere Infectionen, wie sie die prämonitorischen Diarrhöen doch darstellen, ähnlich wie durch die Impfung bei den Blattern, eine gewisse Immunität herbeigeführt werden. Denn das schliesslich gänzliche Aufhören einer Epidemie kann doch nur durch die beiden letzten Annahmen erklärt werden.

Fasst man die Gesammtsterblichkeit einer Epidemie in Einer Zahl zusammen und vergleicht sie mit der gleichen einer anderen Epidemie, so findet man wieder mannigfache Unterschiede. Dieselben sind allerdings wohl zum Theil der Ausdruck eines ungleichen statistischen Maassstabes. So betrug dieselbe in folgenden Städten

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Berlin | 1831 | 62,5 | Proc. | der | Erkrankten |
| " | 1832 | 67,2 | " | " | " |
| Breslau | 1831 | 60,0 | " | " | " |
| " | 1848—49 | 51,0 | " | " | " |
| London | 1832—33 | 47,0 | " | " | " |
| " | 1848—49 | 48,0 | " | " | " |
| Hamburg | 1848 | 48,0 | " | " | " |
| Strassburg | 1849 | 62,0 | " | " | " |
| Prag (Spital) | 1849 | 55,0 | " | " | " |
| Berlin in 10 Epidemien | | 65,2 | " | " | " |

Betrachtet man ganze Länder, aus denen zuverlässige Angaben vorliegen, so findet man

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Württemberg | 1854 | 50,0 | Proc. | von allerdings | nur | 254 Erkrankten |
| Belgien | 1854 | 47,6 | " | " | | 14000 " |

In Bayern und dessen Provinzen herrschte 1854 folgende Morbilität und Sterblichkeit.

In Oberbayern erkrankten 2536 und starben 1356 Erkrankte (52,90 Proc.) (ohne München)

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| In München | erkrankten | 5891 | und starben | 3001 | Erkrankte | (50,94 | %) |
| = Niederbayern | = | 361 | = | = | 213 | = | (67,40 | = ) |
| = der Pfalz | = | 407 | = | = | 169 | = | (41,52 | = ) |
| = der Oberpfalz | = | 77 | = | = | 46 | = | (59,70 | = ) |
| = Oberfranken | = | 125 | = | = | 71 | = | (56,80 | = ) |
| = Mittelfranken | = | 719 | = | = | 383 | = | (53,13 | = ) |
| = Unterfranken | = | 47 | = | = | 19 | = | (40,42 | = ) |
| = Schwaben (ohne Augsburg) | = | 1015 | = | = | 565 | = | (55,66 | = ) |
| = Augsburg | = | 3631 | = | = | 1243 | = | (34,23 | = ) |
| = ganz Bayern | = | 14836 | = | = | 7065 | = | (47,66 | = ) |

In den hauptsächlich ergriffenen Provinzen Frankreichs wird folgende Morbilität und Sterblichkeit von der Epidemie im Jahre 1853 berichtet:

| Departement. | Bevölkerungsziffer. | Zahl der Erkrankten | | der Gestorbenen. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Haute-Marne | 268398 | 26134 = 9,7 % | der Bevölkerung | 9696 = 57,1 % | der Erkrankten |
| Marne | 373302 | 7154 = 1,7 = | = | 3959 = 55,3 = | = |
| Meuse | 328989 | 2611 = 0,8 = | = | 1246 = 47,8 = | = |
| Haute-Saône | 347000 | 19154 = 5,5 = | = | 8522 = 44,5 = | = |
| Vaucluse | 264608 | 4070 = 1,6 = | = | 2831 = 69,5 = | = |

Aus der Epidemie von 1853 in Norwegen erkrankten und starben

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| in Christiania und Umgegend von 148000 Einwohnern | 2453 = 1,7 % | der Bevölkerung | 1597 = 65,1 % | der Erkrankten |
| in den übrigen Seeplätzen von 45000 Einwohnern | 1000 = 2,19 = | = | 656 = 65,6 = | = |
| in Ländereien von 150000 Einwohnern | 341 = 0,22 = | = | 231 = 67,8 = | = |

Aber es ist einleuchtend, dass diese Procentzahlen in dem einen Lande hoch sein können, weil man nur die schwereren Erkrankungsfälle, in dem anderen Lande niedriger, weil man alle Choleradiarrhöen und Cholerinen zur Cholera rechnete.

Eine richtigere Mittelzahl der Gesammtsterblichkeit, welche von diesen statistischen Mängeln weniger berührt wird, erhält man, wenn man den Durchschnitt der Sterblichkeit sehr vieler Länder und Städte berechnet, und diese ergab mir aus 30 Städten und Ländern 55,3 Proc. Hirsch berechnete dagegen aus 13 Epidemien eine mittlere Sterblichkeit von 42,5 Proc.

Doch scheint es wahrscheinlich, dass die Cholera bald gutartiger, bald bösartiger auftritt. Wenigstens deutet darauf hin, dass an manchen Orten aussergewöhnlich niedrige, an andern Orten auffallend hohe Sterblichkeitszahlen gefunden wurden.

So sollen nur gestorben sein

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| in Kärnthen und Krain | 1836 | 17—18 Proc. | aus 17000 Kranken, |
| = Krain . . . . . | 1849 | 27 = | |
| = Tirol . . . . . | 1836 | 31—32 = | aus 23500 Kranken, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| in Livland . . . . | 1848 | 32—33 | Proc. |
| » Helsingfors . . . | 1848 | 39—40 | » |
| Dagegen in dem | | | |
| Dorf Liebenberg . . | 1854 | 77 | » |
| in Bergamo . . . . | 1854 | 83 | » |
| » Lodi . . . . . | 1854 | 86 | » |

Betrachtet man die Sterblichkeit bei verschiedenen Kategorien von Kranken, so kann man aus den bis jetzt gemachten Beobachtungen folgende Ableitungen machen, welche nach verschiedenen Richtungen von Interesse sind.

1. Die Sterblichkeit ist um so grösser, je ungesunder die Wohnungen sind, je mehr der Untergrund derselben mit faulenden Massen durchtränkt, je mehr die Wohnungen von Abtrittsluft durchhaucht und je schlechter die Nahrungsverhältnisse sind. Umgekehrt nimmt nach und durch Besserung der hygieinischen Verhältnisse eines Ortes die Sterblichkeit ab.

2. Sie ist bedeutend grösser bei heruntergekommenen, verkommenen Kranken, reconvalescenten Menschen und bei Trinkern, als bei vorher gesunden und kräftigen Individuen. Es sollen im Durchschnitt die Hälfte aller Todesfälle auf frühere Kranke oder Kränkliche kommen. Nach Adams soll die Sterblichkeit bei kränklichen Trunkenbolden die enorme Ziffer von 90 Proc. erreichen, während die von gesunden Individuen nur 20 Proc. beträgt. Die in Garnisonen liegenden gut verpflegten Truppen bieten nur eine geringe, die im Felde stehenden, durch Strapazen heruntergekommenen dagegen sogar eine enorme Sterblichkeit.

In den Krankenhäusern ist die Sterblichkeit meist grösser, als ausserhalb, namentlich wenn die Krankheit sich über die alten Insassen ausbreitet, die natürlich alle durch andere Krankheiten heruntergekommen sind. So starben in Glasgow und Liverpool 1848 bis 1849 in den Krankenhäusern 53 Proc., in der übrigen Stadt 36,9 Proc.; im Wiener Krankenhause hatten die alten Insassen eine Sterblichkeit von 74 Proc., während dieselbe in der eigentlichen Choleraabtheilung, in welche die Cholerakranken von Aussen gebracht wurden, nur 53 Proc. betrug. In den reinen Choleraspitälern ist die Sterblichkeit entweder gleich der der Privathäuser, oder sogar etwas niedriger. So betrug nach Leubuscher die Sterblichkeit 1850 in dem Berliner Choleraspital 52,5 Proc., in der Stadt 60 Proc., und nach Ebert in dem Breslauer Krankenhause 50—51 Proc., in der ganzen Stadt 51—52 Proc.

Nach einer Pariser Statistik vom Jahre 1884, deren Zuverlässigkeit ich allerdings nicht zu beurtheilen vermag, sterben an der Cho-

lera viel mehr unverheirathete als verheirathete Männer; es starben nämlich auf 100000 Einwohner an der Cholera im Alter von

| | unverheirathete Männer | verheirathete Männer |
|---|---|---|
| 25—30 Jahren | 51 | 18 |
| 30—40 " | 136 | 61 |
| 40—50 " | 235 | 91 |
| 50—60 " | 250 | 94 |
| 60—75 " | 661 | 46 |

Für die erste Periode von 25—30 Jahren giebt das Verhältniss der Todesfälle zur Zahl der Bevölkerung kein richtiges Bild, da in diesem Alter in Paris mehr Männer unverheirathet als verheirathet sind; aber in späteren Lebensaltern, wo die verheiratheten Männer unzweifelhaft überwiegen, ist der Procentsatz dessenungeachtet gleichfalls bei diesen ein kleinerer. Es mag die geordnetere Lebensweise der Verheiratheten die Hauptursache dieser Erscheinung sein.

3. Was das Lebensalter anlangt, so ist die Sterblichkeit am geringsten im Alter zwischen 10—30 Jahren; und wird immer grösser, je jünger oder älter die Individuen sind. Von Neugeborenen sterben fast alle, im ersten Lebensjahre und jenseits der Siebenziger Jahre sterben 80—90 Proc. Nach Drasche starben 1855 im Wiener Krankenhaus im Stadium der Entleerungen

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| im Alter von | 1—10 | Jahren | 34,3 | Proc., |
| " | 11—20 | " | 22,4 | " |
| " | 21—30 | " | 29,0 | " |
| " | 31—40 | " | 36,0 | " |
| " | 41—50 | " | 48,7 | " |
| " | 51—60 | " | 55,2 | " |
| " | 61—88 | " | 66,1 | " |

Löschner, Nylander, Buhl, Faye hatten 1850 folgende Ergebnisse:

| Es starben nach | Löschner | Nylander | Buhl | Faye |
|---|---|---|---|---|
| im Alter v. 5 Woch. bis ½ Jahr | 81,8 Proc., | — | — | 100,0 Proc. |
| ½ Jahr bis 1 " | 50,0 " | 22,0 Proc., | — | — |
| 1—5 " | 51,3 " | — | — | — |
| 5—10 " | 47,8 " | — | — | 56,3 " |
| 10—14 " | 33,3 " | 12,0 " | 18,5 Proc., | 41,9 " |
| 14—20 " | — | — | 32,9 " | — |
| 20—30 " | — | 45,0 " | 44,4 " | 62,6 " |
| 30—40 " | — | 42,0 " | 58,1 " | — |
| 40—50 " | — | 53,0 " | 52,6 " | 76,9 " |
| 50—60 " | — | 68,0 " | 87,5 " | — |
| 60—70 " | — | — | — | — |
| 70—80 " | — | — | 72,7 " | 84,0 " |
| 80—90 " | — | — | 100,0 " | — |

Nach Müller betrug die Sterblichkeit in Berlin 1853

| | | | |
|---|---|---|---|
| im Alter bis 3 Jahre | . . | 84,1 Proc. | der Erkrankten, |
| von 3—15 | . . | 65,2 " | " " |
| " 15—30 | . . | 57,6 " | " " |
| " 30—50 | . . | 65,0 " | " " |
| " 50—60 | . . | 79,1 " | " " |
| über 60 | . . | 87,1 " | " " |

4. Natürlich ist die Sterblichkeit auch je nach der Krankheitsform enorm verschieden. Von den Choleradiarrhöen genesen die Meisten (99,5 Proc.), von den Asphyktischen die wenigsten (20 Proc.). So starben 1848 in Glasgow von

| | | |
|---|---|---|
| 1145 Choleradiarrhöefällen nur | . . . . . | 1/2 Proc. |
| 43 Cholerinefällen | . . . . . | 7 " |
| 108 Reisswasserstühlen mit Erbrechen | . . . . . | 39 " |
| 281 " " " " | und Krämpfen | 53 " |

**Steht der Kommabacillus Koch in einem ursächlichen Zusammenhang mit der indischen Cholera? Dürfen wir in ihm den echten Cholerakeim erblicken?**

Nachdem wir in den vorausgehenden Hauptabschnitten die Lebenseigenschaften des Kommabacillus Koch und ebenso die ganze Lehre von dem Gange der Choleraepidemien gründlich, aber möglichst unabhängig von einander [1]) betrachtet haben, ist es wohl erlaubt, dass wir uns umsehen, ob sich die Erfahrungen, die bis jetzt in beiden Richtungen vorliegen, decken.

In der That vermögen wir bei einer solchen Vergleichung auch nicht einen einzigen Punkt zu entdecken, der es verböte, den Kommabacillus Koch für den einzigen und eigentlichen Infectionskeim, für die wahre Ursache der indischen Cholera zu halten.

Die Gründe für die Annahme, dass die indische Cholera nur eine Folge der Invasion des Kommabacillus Koch sei, sind, kurz zusammengefasst, folgende:

1. In Europa, Egypten, Indien wurde, nachdem Koch den

1) Anmerkung: Ich habe z. B. absichtlich in diesem ganzen Abschnitte fast ausnahmslos nur von einem „Cholerakeim" gesprochen, einmal, weil in demselben hauptsächlich nur von Beobachtungen die Rede ist, welche vor der Entdeckung des Kommabacillus Koch gemacht worden sind, sodann, weil durch die scharfe Auseinanderhaltung der Naturgeschichte des Kommabacillus einer- und der Choleraepidemien andererseits die Möglichkeit gewonnen werden sollte, vergleichend zu prüfen, in wie weit eine Uebereinstimmung besteht zwischen den aus dem Charakter der Epidemien erschlossenen Lebenseigenschaften des hypothetischen Cholerakeimes der alten Zeit und den durch directe Beobachtung gefundenen des Kommabacillus Koch.

Kommabacillus als die Ursache der Krankheit entdeckt hatte, dieser von allen Nachuntersuchern ohne Ausnahme (Nicati und Rietsch, van Ermengem, Babes, Watson Cheyne, Emil Pfeiffer, Ceci, Escherich, Armanni und Fede, Dissent, Schottelius u. v. A.) gefunden.

2. Der Kommabacillus Koch wurde bis jetzt nur bei der asiatischen Cholera gefunden. Die ähnlichen Kommabacillen des Mundschleimes, vom Käse, die Finkler-Prior'schen unterscheiden sich in ihren Lebenseigenschaften und ihren pathogenen Eigenschaften wesentlich von denen Koch's.

Da der Kommabacillus Koch nur bei Cholera und sonst bei keiner anderen Krankheit und auch nicht beim gesunden Menschen gefunden wird, kann man nicht etwa annehmen, der Choleraprocess begünstige nur das Wachsthum desselben, indem er ihm den Nährboden vorbereite.

Die andere denkbare Annahme, in Folge der veränderten Bedingungen im Darme bei der Cholera werde ein gewöhnlicher Kothbacillus erst in den Kommabacillus umgewandelt, widerspricht allen bisherigen Erfahrungen über die Constanz der Spaltpilzarten so stark, dass erst ein Beweis einer solchen Umwandlung direct erbracht werden müsste.

3. Die durch den Kommabacillus Koch an Thieren hervorgerufenen Krankheitserscheinungen und pathologischen Veränderungen sind denen der indischen Cholera sehr ähnlich, oder gleich.

4. Auch bei Menschen wurde durch Einverleibung des Kommabacillus Koch die Cholera hervorgerufen.

5. Die Erfahrungen über Contagiosität und Ausbreitung der Cholera stehen im schönsten Einklang mit den bis jetzt festgestellten Lebenseigenschaften des Kommabacillus Koch.

Es wird dies namentlich durch eine Nebeneinanderstellung deutlich werden.

a) Der Kommabacillus Koch wird durch Säuren getödtet und kann daher durch einen gesunden säurehaltigen Magen hindurch Thiere nicht inficiren.

Die Cholera befällt mit Vorliebe kranke, namentlich magenkranke Menschen, oder solche Menschen, welche einen Diätfehler begangen haben. Eine grosse Zahl von Menschen bleiben in jeder Epidemie gänzlich unberührt.

b) Der Kommabacillus vermehrt sich ungemein schnell; seine Vegetation erreicht aber rasch ihren Höhepunkt und hört dann auf und wird durch andere Bacterien verdrängt.

Dem entsprechend beginnt die schwere Darmerkrankung schon wenige Tage nachdem die Infection erfolgt ist und verläuft zum Schlimmen, wie zum Guten ausserordentlich schnell, in letzterem Falle hören die specifischen Darmerscheinungen rasch auf.

c) Der Kommabacillus ist nur im Darm und Darminhalt zu finden.

Die Cholera wird einzig durch die menschlichen Darmentleerungen verschleppt.

d) Der Kommabacillus wird durch Trocknen rasch getödtet.

Die Cholera wird durch trockene Gegenstände nicht weiter verbreitet, kommt auf trockenem felsigen Boden nie zu einer grösseren Verbreitung.

e) Der Kommabacillus bedarf zu seinem Leben und zu seiner Vermehrung einer guten Nährlösung.

Die Cholera gewinnt nur auf feuchtem, mit verwesenden Substanzen geschwängerten Boden eine epidemische Ausbreitung, nie auf felsigem, nahrungsarmen Boden.

f) Der Kommabacillus Koch wurde bis jetzt ausserhalb des menschlichen Körpers nur in Indien und in Marseille während einer Epidemie gefunden; sonst und überall nur im menschlichen Darm und Darminhalt.

Die Cholera ist endemisch nur in Indien; entsteht nirgends autochthon, wird nur aus Indien in die übrigen Länder der Erde verschleppt, und zwar nur durch den Menschen selbst, erlischt aber überall nach einiger Zeit wieder, und kehrt immer wieder nach Indien zurück.

g) Der Kommabacillus Koch gedeiht bei niederen Temperaturgraden nicht.

Die Cholera als Epidemie erlischt meistens in den Wintermonaten und kann sich dann höchstens noch in vereinzelten Fällen weiter erhalten, die aber nur auf Contagion zurückzuführen sind.

h) Der Kommabacillus Koch verliert unter gewissen Verhältnissen (niedrigen Temperaturen, ungenügenden Nährlösungen) seine Vermehrungskraft, ohne abzusterben, und kann noch nach Wochen und Monaten, in zusagende Verhältnisse gebracht, dieselbe in alter Kraft wieder gewinnen.

Auch die Cholera-Epidemien hören im Winter auf, um im nachfolgenden Frühjahr und Sommer mit frischer Kraft wieder zu kommen.

Zusammenstellung der hauptsächlichen Ergebnisse.

1. Der Kommabacillus Koch ist mit grösster Wahrscheinlichkeit der lange gesuchte Cholerakeim.

2. Derselbe hat seine ständige Heimath in einigen indischen Ländern und hat auf der ganzen übrigen Welt keinen Ort gefunden, der ihm dauernde Existenzbedingungen bietet.

3. Er wird aus Indien in alle Länder nur durch den menschlichen Verkehr verschleppt, insofern er sich im befallenen Menschen vermehrt, und mit den Magen- und Darmausleerungen den Körper wieder verlassend, überall deponirt werden kann.

4. Der Cholerakeim ist deshalb hauptsächlich im Darminhalt und in den Darmentleerungen des Menschen enthalten, und von diesen Theilen geht die Ansteckung sowohl, wie die Bildung des Miasma aus.

5. Die Cholera ist eine durch mehr oder weniger unmittelbare Uebertragung von Mensch auf Mensch, sowie auch von äusseren Nährsubstraten, z. B. gewissen Bodenarten aus den Menschen befallende Krankheit.

6. Auf dem Wege der Contagion kann die Cholera nur zu einer begrenzten Ausdehnung kommen; die grossen Epidemien werden aus Fällen zusammengesetzt, die zum kleineren Theil auf contagiösem, zum grösseren Theile auf miasmatischem Wege entstanden sind.

7. Zur Entwicklung und Vermehrung des Kommabacillus, sowie zur Entstehung von Choleraerkrankung und -epidemie ist das Vorhandensein einer örtlichen, zeitlichen und individuellen Disposition unbedingte Voraussetzung.

---

## VIERTER ABSCHNITT.

## Krankheitserscheinungen und -Zeichen.

### 1. Incubation.

Wenn man nur diejenigen Fälle zur Bestimmung der Incubationszeit benützt, die keine Fehlerquellen darbieten, so ergiebt sich, dass dieselbe nie kürzer als 12 Stunden und nie länger als 5 Tage, am häufigsten aber 2—3 Tage dauert; die von verschiedenen Beobachtern angegebenen langen Incubationszeiten von 1—4 Wochen halten einer scharfen Kritik nicht Stand. Es liegen sehr viele Fälle vor, wo ein Cholerakranker in ein bis dahin noch cholerafreies Krankenhaus gebracht wird und in den nächsten 12—24 Stunden der Bettnachbar erkrankt; ferner wo die in ein Krankenhaus aufgenommenen anders-

artigen Kranken drei Tage nach dem Auftreten an der Cholera erkranken. Die kürzeste Dauer ist die zuverlässigste; denn wenn Jemand längere Zeit nach einer Infectionsmöglichkeit erkrankt, kann doch die thatsächliche Infection in einem Bruchtheil dieser Zeit stattgefunden haben. (Delbrück, Ackermann, Hirsch, Melzer, Budd, Briquet u. A.).

### 2. Uebersicht des Krankheitsverlaufes.

Wie bei allen Infectionskrankheiten, giebt es auch bei der Cholera sehr leichte und sehr schwere Fälle und zwischen den beiden Extremen alle möglichen Grade und Uebergänge je nach der Individualität des Kranken und der Schwere der Ansteckung. Man kann zur leichteren Orientirung drei Haupttypen aufstellen, nämlich als leichteste Form die Choleradiarrhöe, als mittelschwere Form die Cholerine und als schwerste die eigentliche Cholera.

a) Die **Choleradiarrhöe** ist als der schwächste, sich nicht in die schwerere Form weiter entwickelnde Vergiftungsgrad mit dem Cholerakeim zu betrachten. Dieselbe darf nicht zusammengeworfen werden mit der sogenannten prämonitorischen Diarrhöe, welche die schweren Fälle einleitet und nur ein Vorbote dieser ist. Bei dem ersteren Leiden bestehen eigentlich nur die Zeichen eines Darmkatarrhs mit 3—8 dünnflüssigen, aber gallig fäculent gefärbten schleimigen Ausleerungen, welche in der grössten Zahl der Fälle Nachts oder am frühesten Morgen beginnen und von Kollern im Unterleibe, Abgang mehr oder weniger zahlreicher Blähungen, dagegen meist nicht von Leibschmerzen begleitet sind. Es kann dabei vollständiges allgemeines Wohlbefinden fortbestehen. In vielen Fällen aber gesellen sich auch die Zeichen des Magenkatarrhs hinzu: schlechter Geschmack, Ekel, Uebelkeit, Druck in der Magengegend, allgemeine Unbehaglichkeit, Abgeschlagenheit, Kopfweh; nach sehr vielen Entleerungen sogar auch Verminderung der Harnausscheidung, Ziehen in den Waden. Dabei kann Neigung zum Schwitzen und kalten Füssen, eine leichte fieberhafte Temperaturerhöhung mit verbunden sein. Diese Choleradiarrhöe dauert je nach ihrer Intensität 1—20 Tage, meist 5—7 Tage lang an und endigt in der grössten Zahl der Fälle mit Genesung. Nur bei sehr heruntergekommenen, sehr jungen und sehr alten, und bei sehr ungünstig z. B. auf einem strapaziösen Feldzug betroffenen Menschen kann ohne Uebergang in eine schwerere Form einfach durch Erschöpfung der Tod bedingt werden. Der keine Nahrung zu sich nehmende und stark abführende Kranke wird täglich schwächer und elender und stirbt schliesslich unter Collapsus

ohne Krämpfe oder sonstige eigentliche Cholerasymptome. Doch kann auch in Folge von einwirkenden weiteren Schädlichkeiten, vielleicht durch Neuinfection, und dadurch dass die geringere Empfänglichkeit durch den hinzukommenden Magenkatarrh in eine vermehrte Empfänglichkeit umschlägt, schliesslich eine wirkliche Cholera daraus werden.

Die Choleradiarrhöe ist in ihren Erscheinungen in der Regel ganz gleich jeder anderen z. B. einer Erkältungsdiarrhöe und kann daher nur diagnosticirt werden im Hinblick auf die gerade bestehende Choleraepidemie. Man wird in einer solchen Epidemie gut thun, jede vorkommende Diarrhöe zunächst als eine Choleradiarrhöe zu betrachten und dem entsprechend zu handeln. Denn es sind die Entleerungen auch der leichtesten Choleradiarrhöe eben so gut die Träger des Choleragiftes, wie die der schweren Cholerafälle, und es mag manche schwere Epidemie einer solchen übersehenen oder nicht beachteten Choleradiarrhöe, bezw. ihrem Träger zu verdanken sein.

Diese Choleradiarrhöe tritt in jeder Epidemie während ihrer ganzen Dauer in einer grossen Zahl von Fällen auf, bisweilen scheinbar spontan, häufiger nach verdorbenem Magen, bei unzweckmässiger oder zu massenhafter Ernährung, nach Trinkgelagen, Erkältungen und kann bei demselben Menschen und in ein und derselben Epidemie mehrmals recidiviren oder nach einer scheinbaren Genesungspause von Neuem beginnen.

b) Die **Cholerine**, die mittelschwere Form der Cholerainfection, tritt nach kurzdauernder Magenverstimmung und leichten Durchfällen ziemlich plötzlich, oft Nachts auf als heftiger Brechdurchfall mit schnell hintereinander folgenden reichlichen, ganz dünnflüssigen, noch gallig gefärbten oder fast farblosen, serös-flockigen Stühlen und mit Erbrechen zuerst des Mageninhaltes, sodann saurer und bitterer Flüssigkeiten. Dabei besteht Schwindel, Ohrensausen, Kopfweh, grosses Schwächegefühl bis zur Ohnmacht, starker Durst. Die Menge des abgesonderten Urins nimmt sehr ab; dabei kann derselbe eiweisshaltig werden. Es treten leichte Krämpfe in den Wadenmuskeln ein. Temperatur und Pulszahl sinken.

Die Dauer einer solchen Cholerine ist 8—14 Tage. Es kann auf rasche Besserung durch kleine Diätfehler immer wieder Verschlimmerung eintreten, oder es ist der Verlauf ein gleichmässig besser werdender, oder es kann, wie aus der Choleradiarrhöe, so auch aus der Cholerine eine ausgebildete Cholera sich entwickeln.

c) Die **ausgebildete, schwere Cholera** kann man in drei Abschnitte theilen, nämlich in die Vorläufer, den Anfall und die Rückbildung.

*α*) Zu den Vorläufern gehören Diarrhöen, welche sich bei vier Fünfteln aller Fälle finden und dem eigentlichen Anfall 1—3 Tage, seltener nur 12 Stunden oder wochenlang vorangehen. Diese „prämonitorischen oder prodromalen" Diarrhöen werden häufig, weil sie keine Beschwerden machen, vernachlässigt, ja durch unzweckmässige Lebensweise geradezu verschlimmert oder in den schweren Anfall übergeführt. Man nimmt an, allerdings ohne dass man zwingende Beweise dafür beibringen könnte, dass bei zweckmässiger Diät und richtiger Behandlung in diesem Stadium der Ausbruch der echten Cholera verhütet werden könne, sowie dass mit steigendem Lebensalter die Gefahr eines Uebergangs in letztere immer grösser werde. Uebrigens kann man in jeder Epidemie oft auch beobachten, dass solche als prodromale aufgefasste Diarrhöen sogar bei unordentlichen und unzweckmässig lebenden Individuen in Genesung endigen.

Mit der Diarrhöe können gastrische Störungen, Appetitlosigkeit, unangenehme Empfindungen, Kollern im Unterleibe verbunden sein oder nicht. Ausserdem sind bereits nicht selten folgende allgemeine Erscheinungen damit verknüpft: allgemeine Unruhe, Schwindel-Hyperästhesie der Gehörnerven, Einschlafen der Glieder, starke Müdigkeit, kalte Hände und Füsse, starkes Schwitzen.

Anfälle ohne jede Vorläufererscheinung sind jedenfalls sehr selten; dieselben sind nur bisweilen, namentlich bei bereits anderweitig Erkrankten und Heruntergekommenen so unbedeutend, dass sie von der Umgebung leicht übersehen werden.

Mit den geschilderten echten Vorläufern dürfen nicht verwechselt werden die nervösen und hysterischen Erscheinungen, welche die „Cholerafurcht", und die Störungen, welche der plötzliche Wechsel der Lebensweise bei aufgeregten Kranken, nämlich die plötzliche Entsagung aller gewohnten Genüsse, oder umgekehrt die tollen Orgien, das zur Betäubung der Angst betriebene Trinken starker alcoholischer Getränke, hervorrufen. Allerdings mischen sich die Folgen dieser Zustände in mannigfacher Weise mit den eigentlichen Vorläufern.

*β*) Der eigentliche Choleraanfall wird meist einem Diätfehler, einer heftigen Gemüthsbewegung, z. B. Erschrecken, einer Erkältung zugeschrieben, tritt mit Vorliebe (in 60—70 Proc. der Fälle) in der Nacht auf und erreicht bereits in 2—12 Stunden eine grosse Stärke. War kein prämonitorischer Durchfall vorhanden, so

geht zuerst in ein oder zwei massenhaften Entleerungen der ganze noch normale Darminhalt ab. Ausserdem beginnen gleich die charakteristischen Stühle, deren 10 bis 20 in kurzer Zeit hintereinander, völlig schmerzlos oder mit heftigen Magen- und Unterleibsschmerzen erfolgen können. Dieselben sind massenhaft, verlieren sehr bald die in den ersten Entleerungen noch angedeutete gallige Färbung, ebenso den Kothgeruch, nehmen ein reiswasserähnliches, grauweisses, flockig-trübes oder molkiges Aussehen an und entleeren sich auf einmal, wie aus einer offenen Röhre.

Nach wenigen dieser Reiswasserstühle schon fühlt sich der Kranke ungemein schwach, schwindelig, wie betäubt; es tritt Ohrensausen, Herzklopfen, starkes Beklemmungsgefühl auf der Brust und sodann Erbrechen und Schluchzen (Singultus) ein.

Das Erbrechen geschieht meist leicht, häufig und befördert zuerst die vorhandenen Speisen und Getränke in der gewöhnlichen Magenmischung, sodann aber ein von der Magen- und Darmschleimhaut herrührendes Secret, das ähnlich wie die Stuhlausleerungen zuerst eine gallige, dann weisslich-flockige Flüssigkeit darstellt.

Die Durchfälle und das Erbrechen können Schlag auf Schlag erfolgen, oder es treten Pausen in den Entleerungen ein, ohne dass aber das subjective Befinden besser wird. Im Gegentheil steigern sich namentlich bei Wiedereintritt der Entleerungen die allgemeinen Erscheinungen zu immer bedrohlicherer Höhe. Es wächst die allgemeine Unruhe, das Angstgefühl; es stellt sich ein Gefühl innerer grosser Hitze und unlöschbares Durstgefühl ein, oder es wird der Kranke schnell apathisch.

Dazu kommen dann als weitere charakteristische Choleraerscheinungen: Die heftigen schmerzhaften Muskelkrämpfe namentlich in den Waden, Schenkeln, Füssen, Armen, seltener im Gesicht und in den Bauchdecken. — Die Stimme wird klanglos, heiser. — Die Haut, besonders des Gesichts und der Extremitäten wird bei fortbestehendem inneren Hitzegefühl immer kälter, dabei welk, so dass eine aufgehobene Falte nur langsam wieder vergeht, und besonders an den Fingern runzelig. — Das Gesicht nimmt einen eigenthümlichen Ausdruck an, es entsteht um die Augen herum ein grauer Ring. Die Hautfarbe wird dunkler, wie grau, Lippen, Hände, Füsse, Nägel werden stark cyanotisch. — Herzstoss, Herzton und der Puls werden immer schwächer. — Der Unterleib ist abgeflacht, weich oder hart, wenig empfindlich; der Percussionsschall desselben wird immer leerer. — Man fühlt das Schwappen der Flüssigkeit in den Därmen. — Die Urinausscheidung versiegt gänzlich.

Diese Krankheitserscheinungen können 2—24 Stunden andauern und unter den später zu schildernden Zeichen der Reaction ganz verschwinden, heilen, oder sie führen, immer schlimmer werdend, zum Tode.

Man fasst diese Enderscheinungen unter den Bezeichnungen des algiden, asphyktischen, paralytischen Stadiums zusammen, in welchem sich folgendes Krankheitsbild zeigt: Bewusstsein bald erhalten, bald umnebelt oder geschwunden; bisweilen tritt durch starke Angst-, Schmerz- und Durstgefühle und die schmerzhaften Muskelkrämpfe heftige verzweiflungsvolle Unruhe und Aufregung ein. Die körperliche Schwäche ist auf das äusserste gestiegen, so dass die Kranken in passiver Rückenlage verharren. Die Abmagerung, Runzelung, die Eiskälte des Gesichtes und der Extremitäten, welche dem algiden Stadium den Namen gegeben hat, die Cyanose (Lippen fast schwarz) haben die höchstmöglichen Grade erreicht. Es besteht vollständige Aphonie, oberflächliche Athmung. Der zweite Herzton verschwindet ganz, der Puls ist nicht mehr fühlbar, und angestochen geben die Arterien kein Blut mehr; nur aus den Venen fliessen einige Tropfen schwarzen, dicken Blutes. Dabei haben Erbrechen und Durchfall entweder aufgehört oder bestehen nur in mässigem Grade fort; letztere werden bisweilen blutig; auch haben alle übrigen Secretionen aufgehört.

Der Tod erfolgt meist in zwei bis 36 Stunden nach Beginn des Anfalls.

Sehr seltene Ausnahmen bieten die Fälle von sogenannter Cholera sicca, in denen der Tod schon in wenigen Stunden eintritt, bevor noch eine Ausleerung der im Darm vorhandenen reiswasserähnlichen Massen nach Unten und Oben eingetreten ist.

γ) Das Stadium der Rückbildung oder Reaction leitet die Wiedergenesung ein, oder es knüpfen sich an dasselbe die Nachkrankheiten an.

Die Rückbildung kann in sehr verschiedenartiger Weise vor sich gehen. Entweder verschwinden alle krankhaften Erscheinungen binnen weiteren acht Tagen gleichmässig, ungestört und vollständig, oder ungleichmässig, zögernd und unvollständig, weil der Organismus durch den Anfall zu sehr erschöpft und einzelne Organe z. B. Herz, Nieren, Darm zu sehr verändert sind, als dass ihre Störungen rasch wieder verschwinden könnten; oder es treten erst heftige Fiebererscheinungen, das Reactionsfieber, auf und die Genesung beginnt erst nach Aufhören derselben unter starker Schweiss- und Urinausscheidung und unter Bildung von Hautausschlägen; oder endlich die-

ses Fieber ist der Ausdruck beginnender secundärer Erkrankungen z. B. des Choleratyphoids.

**Choleratyphoid** ist der gemeinsame Name, den man ganz verschiedenartigen Nachkrankheiten gegeben hat, nur weil diese den typhösen Erscheinungen (tiefe Betäubung, Erschöpfung, Zittern u. s. w.) äusserlich ähnlich verlaufen können. Für Prognose und Therapie ist es aber unbedingt erforderlich, die verschiedenen Nachkrankheiten scharf auseinander zu halten.

Die beste Vorhersage gestattet diejenige Form des Choleratyphoids, die man als localisationslosen schwer fieberhaften Allgemeinzustand bezeichnen kann und die wahrscheinlich einzig den hochgradigen Blutveränderungen ihren Ursprung verdankt und vielleicht demjenigen Fieber analog ist, welches zu schnell warm gemachte Erfrorene befällt. Bei dieser Form ist der sich wieder heiss anfühlende und hoch temperirte Kranke betäubt, schwer aufweckbar; auf der Haut treten roseola-, erythem-, nesselsuchtähnliche Choleraausschläge auf, der Puls ist voll und schnell, das Gesicht gerö-thet, das Fieber exacerbirt am Abend. Aber es tritt in wenigen Tagen Genesung ein, vorausgesetzt, dass sich nicht die anderen Typhoidformen anschliessen, bezw. sich daraus entwickeln.

Andere Fälle von Choleratyphoid sind als urämische aufzufassen und kommen nur bei aufgehobener Harnsecretion und Ueberladung des Blutes, bezw. der Organe mit Harnbestandtheilen vor. Die Erscheinungen dieser Cholera-Urämie sind: Kopfschmerz, später tiefe Betäubung und Schlafsucht, stierer Blick und reactionslose Pupillen abwechselnd mit Delirien und Aufregungszuständen; langsame tiefe Athmung, lange Athmungspausen; langsamer Puls bei normaler Temperatur; Fortbestehen des Erbrechens, der Durchfälle; klebriger, stark harnstoffhaltiger Schweiss; schliesslich tritt unter Lähmungserscheinungen und immer tiefer werdender Betäubung, seltener unter allgemeinen Krämpfen in 2—4 Tagen der Tod ein. Doch giebt es, wenn die Urinausscheidung nicht ganz aufgehoben ist, auch leichtere, weniger gefährliche urämische Erscheinungen.

Eine dritte Form des Choleratyphoids wird durch das Hinzukommen von neuen Organerkrankungen diphtherischer und pyämischer Natur bedingt, namentlich durch Diphtheritis des Dünn- und Dickdarms (Dysenterie), gekennzeichnet durch Schmerzhaftigkeit der Ileocöcalgegend, Meteorismus, Tenesmus, Entleerung dünner, sehr übelriechender, gallig-schleimiger oder eitriger oder blutiger Stühle, Erbrechen, Fieber; ferner durch Diphtheritis und Croup der Schleimhäute des Rachens, Kehlkopfs, der

Harnblase, der Scheide; oder durch Laryngitis, Bronchitis, durch Lungenentzündung; auch durch Parotitis, Peritonitis; endlich durch infectiöse und septische Hauterkrankungen, wie durch alle Choleraausschläge, Furunkel, Erysipel, Abscesse u. dgl.

Doch mischen sich die Symptome dieser Krankheiten in mannigfachster Weise mit den Ueberbleibseln des Choleraprocesses, namentlich der zurückgebliebenen hochgradigen Schwäche, der Eindickung des Blutes, auch mit den vorhergenannten urämischen Zuständen, so dass alle möglichen, oft nicht leicht zu deutenden Krankheitsbilder entstehen.

Namentlich weil diese ebenfalls schweren Krankheitszustände einen schon erschöpften und mannigfach lädirten Körper treffen, ist der gewöhnliche in 1—8 Tagen eintretende Ausgang der Tod.

Gewöhnlich entwickeln sich die genannten drei Typhoidformen aus einem Stadium zögernder und unvollständiger Reaction. Ihre Häufigkeit ist in den verschiedenen Epidemien höchst verschieden, so dass man annehmen muss, dass namentlich für die letzte Form des Typhoids das gleichzeitige Vorhandensein eigener infectiöser Keime nöthig ist. Dabei steht aber in allen Epidemien die Häufigkeit des Typhoids in geradem Verhältniss zu der der schweren Fälle; denn alle Typhoidformen entwickeln sich mit Vorliebe aus den schwersten, namentlich den algiden Fällen; und wenn ein solcher algider Fall nicht zu schnell tödtlich endet, schliesst sich fast ausnahmslos irgend eine, namentlich aber die urämische und dysenterische Form des Typhoids an.

Dauer der Krankheit. Die Dauer des eigentlichen Anfalls ohne die prodromale Diarrhöe ist eine sehr kurze und beträgt höchstens zwei Tage; davon kommen auf das Stadium der Entleerungen und das algide Stadium je ein Tag. Das Stadium der Rückbildung, des Typhoids und anderer secundärer Krankheiten hat keine bestimmbare Dauer und kann bei den Einen wochen- bei Anderen monatelang andauern.

Durch Diätfehler im ersten Beginn der Genesung soll öfters eine Recrudescenz zu Stande gekommen sein; eigentliche Rückfälle nach bereits erfolgter vollständiger Genesung sind, wenn überhaupt beobachtet, jedenfalls sehr selten.

Der tödtliche Ausgang tritt in zwei Dritteln aller Fälle im Anfall, in einem Drittel an Erschöpfung im zweiten Stadium oder an einer der verschiedenen Formen des Choleratyphoids ein.

In den sogenannten blitzschnellen (foudroyanten) Fällen kommt

der Tod in wenigen Stunden; die Hälfte aller Todesfälle erfolgt innerhalb der ersten 24 Stunden, fast die ganze zweite Hälfte zwischen zwei Tagen bis zehn Tagen. Sehr schwache, anderweitig Kranke, sehr junge und sehr alte Personen unterliegen im Durchschnitt rascher, als kräftige Menschen.

Mit jeder Stunde längerer Dauer wächst die Hoffnung auf Genesung.

Die endliche Erholung in den mit dem Leben davonkommenden Fällen ist, wenn dieselben leicht waren und kräftige Körper befallen hatten, verhältnissmässig schnell. Sonst geschieht die Erholung oft nur sehr langsam, indem der geschwächte Körper noch lange empfindlich bleibt, lange an Verdauungsstörungen und an Neigung zu Durchfällen leidet. Manche Kranke verfallen geradezu einem chronischen Siechthum, da weder der Appetit, noch die Verdauung oder die Blutleere sich hebt.

### 3. Verlaufsverschiedenheiten.

Nicht blos in den leichteren Choleradiarrhöen und der Cholerine, sondern auch im eigentlichen Choleraanfall zeigen sich mannigfache individuelle und zeitliche Unterschiede.

Bei Kindern fehlt z. B. nicht selten sowohl die prodromale Diarrhöe, wie das Erbrechen und die Krämpfe; auch die Cyanose ist meist nicht sehr ausgesprochen. Dagegen ist der Verlauf ein meist schneller und führt rasch zum Tode unter heftigen wässrigen Durchfällen und damit zusammenhängendem Algor, Athemnoth, Herzschwäche, Cholerastimme, Anurie.

Bei Erwachsenen findet man bald solche mit hochgradigerer Benommenheit, bald solche mit heftigen Aufregungssymptomen im Anfall.

In einer Reihe von Fällen wiegen die Darmerscheinungen (Erbrechen, Durchfälle), in einer anderen Reihe die Pulslosigkeit, die Kälte und die Cyanose (bei gleichzeitiger Entleerung einer geringen Menge einer dickschleimigen, kleisterartigen Flüssigkeit) vor. Romberg hat danach unterschieden zwischen Cholera enterica (Cholera transudativa) und Cholera asphyctica.

Goldbaum giebt an, von vier Epidemien, die er beobachtet habe, hätten zwei (von 1854 und 1866) die transudativen Formen und zwei (von 1853 und 1855) die weit schwerere sogenannte asphyctische Form vertreten. Je nachdem man die eine oder andere Form vorwiegend beobachtet habe, sei man geneigt, der Darmtransudation grössere oder geringere Wichtigkeit beizulegen.

Bisweilen gehen die mehr nervösen Erscheinungen, wie Schwindel, Herzschwäche, Collapsus, Krämpfe, den charakteristischen Darmentleerungen voraus, entweder weil die prodromalen Diarhöen den Kranken schon sehr geschwächt haben, oder weil in den Darm zwar eine colossale wässrige Absonderung stattgefunden und alle Folgeerscheinungen hervorgerufen hat, ohne aber diarrhoisch nach Aussen entleert worden zu sein. Dieses auch der Cholera sicca zukommende Verhalten kann durch Darmlähmung oder durch eine Verstopfung des Colon mit festen Kothmassen (wenn z. B. keine prodromalen Diarrhöen vorausgegangen sind) bedingt sein.

In manchen Fällen bleiben die Entleerungen bis zum tödtlichen Ende von kothiger Beschaffenheit.

Ferner kann man je nach der Schwere der Krankheitserscheinungen unterscheiden den leichteren echten Choleraanfall, bei dem zwar die subjectiven Erscheinungen heftig, dagegen die objectiven, wie Collapsus, Cyanose nur mässig sind, der Radialpuls und die Urinentleerung nie ganz verschwindet; und den schweren echten Choleraanfall mit den äussersten Graden der oben geschilderten Cholerasymptome.

Endlich kann der Verlauf ein mehr schleppender oder ein blitzschneller sein; namentlich die ersten Fälle vieler Epidemien sollen in letzterer Weise verlaufen. Man erzählt Fälle, die auf der Strasse unter Erbrechen, Durchfall, Schwindel in wenigen Minuten tödtlich verlaufen, andere, in denen unter massenhaften Ausleerungen, Collaps, Pulslosigkeit, Hautkälte, Cyanose und Krämpfen der Tod in 2—24 Stunden eingetreten sei.

In jeder Epidemie findet man zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten alle diese Verlaufsarten. Aber unerklärter Weise treten in gewissen Zeiten einer jeden Epidemie manche Verlaufseigenthümlichkeiten besonders in den Vordergrund, oder umgekehrt, sie verschwinden; so findet man zu gewissen Zeiten besonders viele Fälle mit hochgradiger Cyanose oder mit Aphonie u. s. w. Andererseits liegen Berichte von Epidemien (Frankreich 1854) vor, wo die Cholera einen gewissen Mangel an charakteristischen Erscheinungen darbot (Dechambre, Piorry).

### 4. Complicationen und Nachkrankheiten.

Complicationen. Da zwischen der Cholera und anderen Krankheiten kein Ausschlussverhältniss besteht, kann die erstere alle möglichen Kranken befallen, und es giebt kaum eine Krankheit, zu der man nicht Cholera hätte hinzutreten sehen. Man hat dabei fol-

gende Modificationen des Verlaufs der älteren Krankheitszustände gesehen.

Bei fieberhaften Krankheiten, z. B. Blattern, Typhus, Lungenentzündung, aeutem Gelenkrheumatismus hört das Fieber sogleich auf (Friedländer). Die pneumonische Infiltration breitet sich nicht weiter aus, das gesetzte fibrinöse Exsudat bleibt aber liegen. Der typhöse Milztumor verkleinert sich rasch, das Bewusstsein kommt rasch zurück, während die Reiswasserstühle auftreten und der Puls verschwindet und die Extremitäten eiskalt werden (v. Gietl). Bei Intermittens kann, wenn der Choleraanfall in der Apyrexie beginnt, der nächste Fieberparoxismus noch eintreten; Eintritt des Choleraanfalls während des letzteren kann zu raschem Tode führen.

Hydropische und entzündliche seröse Ausschwitzungen werden rasch resorbirt, können aber nach Beseitigung der Cholera wiederkommen; dagegen sollen Ovarialcysten nicht verkleinert werden.

Die Symptome des Keuchhustens, der Tuberculose sollen in der Cholera sich sehr mildern, um nachher wiederzukehren. Im Diabetes mellitus soll der Harn vorübergehend zuckerfrei werden (Hirsch).

Meist aber werden die Gefahren, welche die ältere Krankheit an und für sich bietet, durch das Hinzutreten der Cholera erhöht und der tödtliche Ausgang oft beschleunigt.

Nachkrankheiten sind sehr mannigfach. Sehr häufig bleibt die Verdauung lange gestört: Appetitlosigkeit, Magenschmerz, Durchfall oder Verstopfung, Koliksehmerzen.

Auch das Nervensystem braucht oft längere Zeit, bis es wieder zur Norm zurückkehrt, und zeigt seine Störung in verschiedenartiger Weise durch Anästhesie und Parästhesie, Paraplegie namentlich an den Beinen, Fingerlähmung, Krämpfe, Neuralgien, ja sogar durch melancholische, maniakalische Zustände, Geistesschwäche, Delirium tremens, doch meist mit günstiger Prognose.

Ferner sind beobachtet worden auf, bezw. unter der Haut Furunkel, Abscesse, Gangrän, namentlich der Finger und Zehen, Decubitus, Parotitis und dergleichen.

Schwächliche und sonst bereits herabgekommene Individuen unterliegen einem Cholerasiechthum in Folge gänzlicher Appetitlosigkeit und der Fortdauer wässriger Diarrhöen unter den Erscheinungen einer raschen Abmagerung, trockner, kühler Haut. Die Obduction ergiebt dann meist Atrophie der Darmschleimhaut, Follikelverschwärung, Darmkatarrh.

Auch hat man als sehr seltene Nachkrankheiten beobachtet Tuberculose, Nephritis chronica, Diabetes insipidus und mellitus.

---

## FÜNFTER ABSCHNITT.

### Die Leichenbefunde

sind je nach dem Krankheitsstadium, in welchem der Tod eingetreten ist, verschieden.

#### 1. Bei raschem tödtlichen Ausgang.

Wenn der Tod auf der Höhe des Anfalls oder im asphyctischen Stadium eingetreten ist, dann bleiben die Leichen längere Zeit warm, ja zeigen sogar bisweilen eine postmortale Temperatursteigerung, werden also jedenfalls viel langsamer kalt, als nach anderen Todesarten.

Noch mehrere, bis neun Stunden nach dem Tode zeigen einzelne Muskeln (selbst ausgeschnittene) oder auch ganze Muskelgruppen namentlich an den oberen Extremitäten, seltener am Rumpfe oder an den unteren Extremitäten deutliche fibrilläre und stärkere klonische Zuckungen, die ganz von selbst auftreten; aber auch durch Reizung der darüber liegenden Haut oder durch unmittelbares Beklopfen des Muskels (Güterbock) hervorgerufen werden können. Es kann sich der Arm beugen, die Finger können Bewegungen, wie beim Clavierspielen machen, ja Barlow will gesehen haben, wie sich die Kinnladen öffneten und schlossen, so dass die Umgebung diese Bewegungen als ein Zeichen wiedererwachenden Lebens ansehen kann.

Diese Muskelzuckungen können der Todesstarre vorausgehen oder erst fast gleichzeitig mit ihr eintreten; die Kraft mancher so entstehender Muskelcontracturen soll oft so stark werden können, dass die Leichen sogar ihre Lage dadurch ändern. Dabei soll die über den contrahirten Muskeln liegende Haut sich röthen und eine $^1/_2{}^0$ höhere Temperatur annehmen (Drasche).

Durch Contraction der glatten Muskelfasern, z. B. der Haut, kann auch noch eine Gänsehaut, durch eine solche an den Samenbläschen und Samenleitern sogar noch eine Samenentleerung zu Stande kommen.

Die Todtenstarre tritt sehr frühzeitig und sehr stark ein, so dass die Muskelumrisse stark aus der Haut heraustreten, und dauert

sehr lange an; gleichzeitig mit ihr sinkt die Temperatur rasch zur gewöhnlichen Leichenkälte herab.

Die sehr zusammengefallenen Leichen, deren Haut namentlich an den Fingern und Zehen, sowie im Gesicht schlaff gerunzelt und faltig ist, deren mit blauen Ringen umgebene und welke Augäpfel tief in ihre Höhlen zurückgesunken sind, deren Nase stark zugespitzt erscheint, zeigen eine dunkle graue Hautfärbung bei schwarzblauen oder violetten, halb offenstehenden Augenlidern, Lippen, Fingern, Füssen, Nägeln, und zu unterst liegenden Hautflächen und lassen lange auf Fäulniss warten, lauter Folgen der starken Wasserverarmung und Austrocknung des Körpers.

Das Unterhaut- und intramuskuläre Zellgewebe ist sehr trocken, ebenso das sehr dunkelroth aussehende Muskelgewebe. Die Knochen haben eine sehr dunkelrothe, wie von einer vorausgegangenen Hyperämie herrührende Farbe.

Der Bauch ist eingezogen und fühlt sich klein und teigig an. Bei Eröffnung der Bauchhöhle zeigt sich das Peritoneum eigenthümlich seifenartig klebrig, nicht selten injicirt und an manchen Stellen auch ecchymosirt.

Der Magen ist bei bald eingetretenem Tode durch Luft oder Flüssigkeit ausgedehnt, seltener zusammengezogen. Die Magenschleimhaut ist geringfügig verändert, meist blass und mit einer dicken Schleimlage bedeckt; eine acut-katarrhalische Veränderung, wie Schwellung, Injection und blutige Suffundirung der Schleimhaut, namentlich ihrer Falten ist relativ selten festzustellen. Der Mageninhalt zeigt bei rasch eingetretenem Tode eine molkige Beschaffenheit, ist stark eiweisshaltig und alkalisch, weisslich oder bei stärkerer Schleimhautentzündung durch beigemengtes Blut auch rosaroth gefärbt; bei spät, z. B. am vierten Tag, Gestorbenen dagegen kann er nur schleimig oder durch Galle gelbgrün gefärbt aussehen.

Der Dünndarm ist durch starke Injection seiner feineren Venennetze rosa oder hell-lila und von der im Innern befindlichen Flüssigkeit an den durchscheinenden Stellen oft milchig gefärbt, dabei schlaff und zusammengefallen; je schneller der Tod eingetreten war, um so stärker ist die venöse Injection. — Im Innern des Darms findet sich eine je nach den im Leben stattgehabten Entleerungen verschieden grosse Menge einer reiswasserähnlich aussehenden, sehr dünnen, grauweissen und weisse, aus Epithelzellen und Lymphkörperchen bestehende Flocken enthaltenden, fast geruchlosen Flüssigkeit; nur ausnahmsweise ist dieselbe dickflüssiger und mehr mehlsuppen- und stärkebreiartig, oder blutig gefärbt. — Die Dünndarmwandungen und die

Querfalten sind ödematös geschwellt. — Die Schleimhaut ist bald ganz blutleer und blass, oder normal hell-gelbröthlich, bald, und dies am häufigsten, etwas stärker injicirt, namentlich im unteren Ileum und gegen die Bauhin'sche Klappe zu; namentlich bietet nach Koch eine Form, bei der nur die Ränder der Follikel und Peyer'schen Drüsenhaufen geröthet sind, ein besonders charakteristisches Aussehen dar; doch kann sie trotz frühen Todes über kürzere oder lange Streeken auch blut- und schwarzroth suffundirt sein. Die Darmzotten sind bald blass, bald injicirt oder blutig suffundirt, aber wie die ganze Schleimhaut geschwellt. Diese Schwellung giebt in Verbindung mit der starken Lockerung der Epithelien der ganzen Schleimhaut ein sammtartiges Aussehen. Das Oberflächenepithel kann in frischen Fällen ganz fehlen, die einzelnen abgelösten Epithelzellen, welche massenhaft einzeln und in Schollen in dem Darminhalt schwimmen, lassen keine Veränderung erkennen. Daraus und aus dem weiteren Umstand, dass in den Entleerungen während des Lebens nie Darmepithel zu finden ist (Böhm, Kühn, Bruberger, Cohnheim), darf man schliessen, dass die ganze Abstossung der Epithelien nichts ist, als ein cadaveröser Macerationsprocess. Die oberflächlichste Schleimhautlage ist gequollen und nimmt Anilinfarbstoff nur schwach und diffus an, blos die vermehrten Mastzellen werden intensiv gefärbt (Babes). Meist ist die Schleimhaut von einer dicken, glasigen Schleimschicht bedeckt. — Die Dünndarmdrüsen sind alle mehr oder minder stark geschwellt, die Brunner'schen Drüsen im Zwölffingerdarm ebenso, wie die Solitärdrüsen des Jejunum und besonders stark des Ileum, sowie die Peyer'schen Drüsen; sie treten daher über die Schleimhautoberfläche hervor; nur wo letztere selbst sehr geschwellt ist, können die Peyer'schen Drüsenhaufen leicht vertieft erscheinen. Die Solitärdrüsen erreichen einen Umfang von Hirse- und Hanfkorn- bis Erbsengrösse und sind theils weich, mit Flüssigkeit gefüllt und fallen beim Ansteehen zusammen, theils mehr starr infiltrirt. Auch die Peyer'schen Drüsenfleeke sind oft weisslich fest infiltrirt und bieten ein ähnliches Aussehen, wie bei Typhus dar (Böhm u. A.) Bisweilen sind solitäre, wie aggregirte Follikel geplatzt, so dass kleine Vertiefungen an ihrer Stelle entstehen und die Peyer'schen Drüsen netzartig aussehen.

Der Dickdarm, der meist unverändert bleibt, stieht deshalb mit seiner normal-blassen Farbe wesentlich ab von dem mehr oder weniger scharf bis an die Bauhin'sche Klappe gerötheten Ileum; selten zeigen sich auch im Diekdarm katarrhalische Veränderungen, und nur ausnahmsweise in einigen Epidemien, wie sie z. B. Pirogoff

in Petersburg beobachtet hat, finden sich schon in diesem ersten Stadium croupöse, diphtheritische Auf- und Einlagerungen, blutige Suffusionen, Verschwärung und Verschorfung, kurz dysenterische Processe auf der Dickdarmschleimhaut; dieselben haben aber dann wahrscheinlich mit der Cholera als solcher gar nichts zu thun, sondern sind auf eigenartige Infectionen zurückzuführen, die zufällig der Cholerainfection vorausgegangen oder mit ihr gleichzeitig eingetreten sind.

Die Mesenterialdrüsen sind nur mässig geschwellt, hellgrauroth oder blassgelb von gleichartiger Schnittfläche. Die Chylusgefässe sind meist leer.

Die stets blutarme Leber erscheint, wie fast alle inneren Organe, schlaff und trocken. Die Gallenblase enthält fast immer Galle von bei verschiedenen Individuen verschiedener Concentration und ist nur selten leer; der Ductus choledochus ist in der Regel leicht durchgängig.

Die Milz ist klein, blutleer, trocken, schlaff, von gerunzelter Kapsel. Milzinfarkte sind selten.

Die Nieren zeigen sich, wenn sie überhaupt erkrankt sind, venös hyperämisch, nicht oder leicht geschwellt, ihre Oberfläche ist glatt, Kapsel leicht abziehbar. Die Papillen sind blass, derb, von weisslicher Farbe, gequollen; die Basis der Marksubstanz dagegen ist dunkelroth. Von den Papillen aus setzt sich nach Oben, obschon nicht immer zusammenhängend, die Entfärbung längs der geraden Canälchen fort. Immer lässt sich ein milchiger Brei aus denselben ausdrücken, welcher abgestossene Epithelien, epitheliale Schläuche, hyaline Cylinder enthält. Hat die Krankheit einen Tag länger gewährt, so ist die Rindensubstanz mehr geschwellt, grauröthlich gefärbt, hier und da weissgelblich gefleckt; die gewundenen Canälchen sind erweitert und an den weissgelben Stellen sieht man unter dem Mikroskop das Lumen derselben ausgefüllt mit abgestossenen Epithelien, welche körnig getrübt oder fettig zerfallen sind. Dagegen sind die Malpighi'schen Körperchen, die Schlingen und Kapseln, ebenso wie das interstitielle Gewebe ganz normal. Auch wo hier und da die Glomerulusschlingen ihres Epithels beraubt und viele Epithelien in dem Eiweisssaume zwischen Kapsel und Schlingen liegend gefunden wurden, fehlten alle interstitiellen Veränderungen. Der Gesammtblutgehalt der Nieren ist übrigens bei verschiedenen Fällen wechselnd (Reinhard, Virchow, Güterbock, Buhl, L. Meier, Rosenstein). In den injicirten Nierenbecken und Ureteren findet man eine dickschleimige, aus Massen abgestossener Epithelien bestehende Flüssigkeit, dieselbe, die man durch Druck auch

aus den Nierenpapillen entleeren kann. Die Blase ist meist zusammengezogen und enthält kleine Mengen ebenso trüben Harns.

Gebärmutter und Eierstöcke zeigen hyperämische und hämorrhagische Stellen.

In den übrigen Organen finden sich keine besonderen Veränderungen, nur solche, die mit der Eindickung und Verminderung des Blutes zusammenhängen: die Schleimhäute der Athmungswege sind blass; die Lungen blutleer, trocken und lederartig zäh.

Die Pleuren und das Pericard sind mit einer sparsamen, klebrigen Flüssigkeit überzogen, die viele Epithelien enthält und häufig punktförmig ecchymosirt.

Das linke Herz ist zusammengezogen, leer, das rechte stark mit dunklem Blut und Leichengerinnseln, auch speckartigen erfüllt. — Die Körperarterien sind leer, und auch in den Venen finden sich keine grossen Mengen dunklen Blutes.

Gehirn und Rückenmark erscheinen normal; nur die Arachnoidea ist öfter mit einer klebrigen Flüssigkeit bedeckt, die Pia ödematös, oder trocken, injicirt, selten ecchymosirt, die Venensinus mit dickflüssigem, dunklen Blut erfüllt.

Die hauptsächlichen anatomischen Veränderungen, welche man bei rasch tödtlich endigenden Cholerafällen, allerdings in höchst verschiedener Stärke je nach Individuum, Widerstandsfähigkeit und Heftigkeit der Infection vorfindet, sind demnach:

Dünndarmkatarrh, Nierenerkrankung, grosse Massen von Flüssigkeit im Darm und damit zusammenhängende Eindickung und Verminderung der Blutmenge im ganzen übrigen Körper.

### 2. Nach längerer Krankheit.

Ist der Tod im Stadium der Reaction oder des Typhoids, oder durch Folgezustände nach Ablauf der Cholera eingetreten, dann hat man ganz andere Bilder, als bei den im algiden Stadium Gestorbenen, die auch unter sich wieder grosse Verschiedenheiten darbieten, und es lässt sich daher auch keine alle Fälle treffende Beschreibung geben und nur so viel sagen, dass mit Zunahme der Krankheitsdauer der Choleraveränderungen immer weniger, anderer Veränderungen immer mehr werden.

Die Leichen sehen dann immer weniger eingesunken, weniger cyanotisch aus, die Leichenstarre ist unbedeutender, alle Organe bieten wieder eine feuchtere Beschaffenheit dar; das Blut ist dünnflüssiger und hellroth geworden.

Im Dünn- und Dickdarm bieten sich folgende verschiedene Befunde:

a) Der Dünndarm ist nicht mehr ödematös, enthält nicht mehr den reiswasserähnlichen Inhalt; dagegen vielen gallig gefärbten Schleim und mehr breiigen gallig gefärbten, der Dickdarm sogar schon geformten Koth. Die Schleimhaut erscheint ganz gesund oder zum Zeichen der vorausgegangenen Entzündung und Hyperämie grauröthlich oder schiefergrau gefärbt, mit ebenfalls leicht pigmentirten Zotten und Drüsen, stellenweise auch noch etwas geschwellt.

b) Oder es finden sich in Weiterbildung von Processen, die schon im algiden Stadium begonnen, oder als neue Erkrankung auf stark geschwollener, gerötheter, blutig suffundirter, oder auch blasser starr infiltrirter Schleimhaut diphtheritische Processe, welche oberflächliche oder tiefe, selten bis zu einer Perforation führende Geschwüre, mit weichen, blutig-rothen Rändern und thrombotische Vorgänge in den Gefässen der Schleimhaut bewirkt haben; und namentlich im untersten Ileum in der Nähe der Bauhin'schen Klappe und im Dickdarm, namentlich im Blinddarm und Rectum, hier ganz ein Bild wie bei Dysenterie erzeugend (blutige Inbibition und Schwellung der Schleimhaut, Buckelbildung durch seröse Infiltration des submucösen Stratums, Verschwärung mit hie und da verjauchten Rändern, zuweilen croupöses Exsudat in grossen Membranen). Dabei sind, in weiterer Uebereinstimmung mit der Ruhr, auch die Solitärdrüsen des Dickdarms ulcerirt. Wenn, was selten der Fall ist, auch die Follikel der Peyer'schen Flecke ulcerirt sind, gewähren diese ein gleiches Bild, wie bei Abdominaltyphus und sind wie da mit trockenem festem Exsudat infiltrirt und dunkel pigmentirt oder reticulirt.

Der Inhalt des Darms ist dann entweder fäcal, blutig gefärbt, oder besteht aus einer blutigen, jauchigen, stinkenden Flüssigkeit.

Alle diese diptheritischen Veränderungen finden sich namentlich nach wohl entwickeltem Typhoid, in einzelnen Epidemien häufiger (z. B. 1848 in Berlin und Petersburg), in anderen seltener (1852 in Berlin), und wurden schon lange von Hamernyk, Pirogoff, Webb, Wedl, beschrieben.

c) Die Follikularverschwärung kann sich als eigentliche Nachkrankheit fortsetzen und die Grundlage der fortdauernden Diarrhöen und des Choleramarasmus werden. Im weiteren Verlaufe dieses letzteren kann eine starke Atrophie der Schleimhäute eintreten, die Zotten können ganz verschwinden und die ganze Darmwand florartig verdünnt werden.

Die Därme haben auch unter dem serösen Ueberzug ihre rothe

Färbung verloren und das Peritoneum ist wieder normal feucht; Peritonitis ist selten gefunden worden.

Die Leber im zweiten Stadium ist wieder blutreicher, dunkler, Gallenblase weniger gefüllt, zuweilen katarrhalisch verändert und eine dünne schleimige Flüssigkeit enthaltend, seltener diphtherisch ulcerirt.

Auch die Milz ist wieder normal gross, dunkler und weicher geworden; hämorrhagische Infarkte, entfärbte Fibrinkeile sind nicht selten.

Die Nieren haben meist einen höheren Grad der gleichen pathologischen Veränderungen erreicht, wie im algiden Stadium: stärkere Hyperämie und Schwellung, stärkere parenchymatöse, ausgebreitetere fettige Entartung, Harncylinder, rothe Blutkörperchen in den Harncanälchen; dazu findet sich nicht selten Pyelitis. Tritt der Tod sehr spät ein, so zeigen sich die Nieren mehr oder weniger wieder normal.

Die Blase, oft katarrhalische und auch diphtheritische Veränderungen der Schleimhaut darbietend, enthält meistens wieder Urin.

Auch die Schleimhaut der Gebärmutter und der Scheide zeigt oft diphtheritische Verschwärungen.

In den Athmungsorganen können sich finden Katarrh, Diphtheritis im Kehlkopf; blutreiche, stellenweise stark hyperämische Lunge mit Hypostase und ausgebreitetem Oedem, hämorrhagische Infarkte, lobuläre und lobäre Entzündung, auch Lungenabscesse und -gangrän. — Als Begleiter in allgemeiner Pyämie findet sich auch eitrige Pleuritis.

Im Herzen ist das Endocard stark geröthet, an den Klappen und zwischen den Trabekeln finden sich Fibringerinnsel; in der ersten Zeit zeigt sich auch der rechte Ventrikel, wie im algiden Stadium stärker gefüllt.

In der Schädelhöhle ist die Cerebrospinalflüssigkeit wieder in grosser Menge vorhanden, die Pia oft ödematös; Gehirn und Häute sind blutreich, letztere bisweilen ecchymosirt.

Im zweiten Stadium sind sonach die hauptsächlichen Befunde: Entweder Heilung der Darmveränderungen oder neuerdings dysenterische und diphtheritische Zustände, Nierenveränderungen, wieder mehr Blut und geringere Trockenheit der Organe.

## SECHSTER ABSCHNITT.

## Besprechung der wichtigsten Symptome und Organveränderungen bei Cholera.

An der Hervorrufung der Cholerasymptome betheiligen sich sehr viele verschiedene Ursachen, welche in mannigfacher Weise auseinander hervorgehen, sich miteinander vereinigen und oft bezüglich ihrer Antheile an den jeweiligen Symptomen schwer auseinander zu halten sind. Wir haben folgende Ursachen der Erscheinungen ins Auge zu fassen:

1. Der Ausgangspunkt und die Grundursache ist jedenfalls der Cholerakeim selbst, also wahrscheinlich der Kommabacillus Koch, dessen Naturgeschichte wir bereits ausführlich mitgetheilt haben.

2. Pathologisch-anatomisch und klinisch sind sodann die durch den Cholerakeim bewirkten Veränderungen des Verdauungscanals und die in Folge dessen zu Stande kommenden massenhaften Auslecrungen der Mittelpunkt, um den sich die meisten weiteren Symptome gruppiren.

3. Die nächste Folge der massenhaften Ausleerungen ist die Verringerung, Entwässerung und Eindickung der Blutmasse und die dadurch bedingte Herzschwäche und Nierenerkrankung.

4. Sodann wirken des Weiteren unheilvoll vielerlei giftige chemische Substanzen ein, die sich im Darmcanal und Blute bilden, bezw. anhäufen, wie a) giftige, flüchtige Alkaloide, welche von dem Kommabacillus Koch im Darminhalt ausgeschieden und von da resorbirt werden; b) die Anhäufung giftiger Harnbestandtheile im Blut und in den Organen bei bestehender Anurie; vielleicht auch die Anhäufung von Gallen- und anderen excretorischen Producten; c) möglicherweise bildet sich in dem hochgradig veränderten Blute selbst eine giftige Substanz (Dissolution des Hämoglobins).

5. Endlich ist es auch denkbar, dass nervöse von den ergriffenen Unterleibsorganen ausgehende Beziehungen zu manchen Organen bestehen.

Diese fünf verschiedenen Factoren sind zum Theil allerdings noch hypothetischer Natur, jedenfalls aber alle mit einander bis jetzt noch nicht so genau studiert, als dass wir jetzt schon im Stande wären, den Antheil, welchen die einzelnen von ihnen an den verschiedenen Symptomen nehmen, gesondert zu betrachten.

Wir werden daher bei den folgenden Auseinandersetzungen zunächst nur die Folgen der Entwässerung des Körpers, ferner die Folgen der Anurie eingehend beleuchten und daran die Betrachtung aller übrigen Symptome anschliessen, die wahrscheinlich mehreren oder allen genannten Factoren zusammen ihre Entstehung verdanken. Auch werden wir suchen, die fest begründeten Thatsachen von dem noch hypothetischen Theile möglichst zu sondern.

Wir haben die Entwässerung des Körpers, sowie die Folgen der Anurie in den Vordergrund der Betrachtung gestellt, weil wir für diese zwei Factoren der Cholerawirkung die meisten thatsächlichen Grundlagen haben. Wir wissen wohl, dass man von verschiedenen Seiten versucht, der Entwässerung des Körpers ihren Hauptantheil an den Cholerasymptomen abzusprechen und dafür noch mehr weniger unbekannten chemischen Giften zuzuschreiben. Aber wir können uns nicht entschliessen, die alten herrschenden Anschauungen früher aufzugeben, als bis für die neueren ein besseres Beweismaterial vorliegt.

### Die Erscheinungen in den digestiven Organen.

Der Durchfall und das Erbrechen. Jedenfalls bildet der **Verdauungscanal** wie den Ausgangs-, so auch den Mittelpunkt der ganzen Krankheit und ist der Durchfall das furchtbarste und folgenschwerste Symptom, weshalb wir mit dessen ausführlicher Betrachtung beginnen.

Wie zum Theil schon angegeben, sind namentlich die reiswasser- oder molkenähnlichen massenhaften Ausleerungen für den eigentlichen Choleraanfall wesentlich charakteristisch. Sie sind meist hellgrau-flockig getrübt und zeigen beim Stehen einen lockeren aus Schleim und Darmepithelien bestehenden Bodensatz. Die Epithelien sind meist unversehrt und einzeln, oder bald massenhaft und wie abgestreift zusammenhängend. Wasserklare Entleerungen sind seltener. Der Geruch ist nach älteren Beobachtern eigenthümlich spermatisch, nie fäculent, selten faulig. Bei Zersetzung entwickeln sich nach Thiersch eigenthümliche Riechstoffe. Die Reaction ist stets alkalisch. Die Bestandtheile sind vorwiegend (bis 99 Proc.) Wasser und höchstens 2 Proc. feste Bestandtheile, nämlich Kaliumsalze (Zimmermann), Chlor- und phosphorsaures Natrium; Eiweiss ist nur in sehr geringen Mengen oder gar nicht darin vorhanden. Harnstoff bezw. kohlensaures Ammoniak sind ein constanter Bestandtheil; bei vorgeschrittener Krankheit fand Güterbock einen durch Salpetersäure sich röthenden Körper und Hera-

path einen durchdringend stinkenden Extractivstoff. Gallenfarbstoffe und Gallensäuren fehlen meist ganz. Stets fand man ein saccharificirendes Ferment; es konnte mit allen Reiswasserstühlen Stärke in Zucker umgewandelt werden; dagegen fehlt jedes andere Verdauungsferment. Mikroskopisch findet man viele Krystalle von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia. Die gewöhnlichen Kothbacterien, welche sich im ersten Anfang der Erkrankung, so lange die Stühle noch fäculent sind, in grossen Massen finden, sind fast vollkommen verschwunden, dagegen findet sich der Kommabacillus Koch in grosser Menge und nahezu im Zustande der Reincultur.

Auch die im Darm der Leichen sich vorfindende Flüssigkeit zeigt namentlich in den tieferen Theilen des Dünn- und Dickdarms dieselbe Beschaffenheit, wie die Ausleerungen und enthält nach Koch ungeheuere Mengen seines Bacillus fast in Reincultur. Nur im Duodenalinhalte lässt sich öfter noch Galle nachweisen; dagegen ist dieselbe mit zunehmender Verdünnung des Darminhalts weiter abwärts nicht mehr bemerklich (Wedl). Auch soll im oberen Dünndarm die Flüssigkeit bisweilen noch dickschleimig, fast breiig und bisweilen von saurer Reaction sein. Immer aber gehört im Anfall der Inhalt der tieferen Darmtheile zu den an Stoffen, namentlich organischen Stoffen ärmsten Flüssigkeiten des Körpers.

Diese charakteristischen Ausleerungen beginnen am häufigsten Nachts, erfolgen Anfangs 10—20 mal immer nach kurzen Zwischenzeiten (5—30 Minuten), leicht und rasch, wie aus einer Röhre, jedesmal im Mittel 200,0 g, und werden schliesslich unwillkührlich oder wenigstens ohne dass sie dem Kranken zu Bewusstsein kommen, ins Bett gelassen. Man kann annehmen, dass in den schwersten Fällen durch diese Ausleerungen dem Blute bis 4 kg Wasser entzogen werden.

In den seltenen, aber sicher constatirten Fällen von Cholera sicca, wo während des ganzen Anfalls bis zum Tode keine einzige Ausleerung erfolgt, findet man dennoch den ganzen Darm mit den charakteristischen dünnen reiswasserähnlichen Massen gefüllt, wie bei der gewöhnlichen Form (Jähnichen); die mangelnde Ausleerung in diesen Fällen scheint nur die Folge einer gänzlichen plötzlichen Lähmung der Darmmusculatur zu sein.

Was die Frage nach der Art und Weise der Erzeugung so grosser Massen dünner Flüssigkeiten im Darm anlangt, so hat man früher sehr verschiedene Antworten darauf gegeben. Am wahrscheinlichsten dürfte wohl die Annahme sein, dass dieselben nur oder wenigstens grösstentheils durch eine Hypersecretion sämmt-

licher Darmdrüsen zu Stande kommen und dass diese Hypersecretion auf eine Wirkung des Cholerakeimes oder der von ihm ausgeschiedenen chemischen toxischen Substanzen zurückzuführen ist. Diese Wirkung wäre nicht einmal eine nur dem Cholerakeim zukommende, sondern kommt in ähnlicher oder gleicher Weise auch dem Arsenik und manchen drastisch wirkenden Abführmitteln, sowie Fäulnisserregern zu; auch sah Hanau nach Durchschneidung aller Mesenterialnerven genau die gleich colossale Hypersecretion aller Darmdrüsen (die Menge des Secretes überstieg bisweilen die berechnete Blutmenge), sowie dieselbe reiswasserähnliche Flüssigkeit sich im Darm ausbilden, wie bei der Cholera.

Aus physiologischen Versuchen Kühne's wissen wir, dass schon im ganz gesunden Zustande die von Pancreas und Darm gelieferten Säfte allein mehr Flüssigkeit liefern, als sich in den profusesten diarrhoischen Stühlen findet; und es kann wohl angenommen werden, dass das Ueberwiegen der Natriumsalze in den reiswasserähnlichen Cholerastühlen nur von diesen an Natrium reichen Drüsensäften herrührt. Während aber der gesunde Darm, namentlich das untere Ileum und der Dickdarm die in den oberen Darmabtheilungen gelieferten massenhaften Flüssigkeiten wieder resorbiren und den Koth wieder eindicken, scheint bei der Cholera auch ein völliges Sistiren der Resorption in den unteren Darmpartien angenommen werden zu müssen, zum Theil in Folge einer so schnellen Peristaltik, dass der Darm keine Zeit zur Resorption behält, zum Theil vielleicht in Folge einer noch unbekannten nervösen oder sonstigen Veränderung.

Eine Transsudation aus den Darmgefässen, wie man sie früher ohne Bedenken als Ursache betrachtet hat, kann ich mich nicht entschliessen, anzunehmen, im Hinblick auf den geringen oder ganz fehlenden Eiweiss- und den geringen Salzgehalt der entleerten Flüssigkeit, im Hinblick auf die fehlenden rothen Blutkörperchen und auf die Anwesenheit des saccharificirenden Fermentes. Die rosige Injectionshyperämie ist der Ausdruck der jede lebhafte Drüsenthätigkeit begleitenden Fluxion (Cohnheim), aber viel zu gering zur Erklärung einer supponirten massenhaften Transudation.

Man kann die roth bis blauröthliche Farbe, welche der ganze Dünndarm im algiden Stadium gleichmässig annimmt, nur als Cyanose des Darms auffassen und von denselben Ursachen ableiten, wie die Cyanose der äusseren Haut, nämlich von der durch die Durchfälle bedingten Entwässerung, Eindickung und Schwerbeweglichkeit des Blutes. Deshalb ist sie auch an dem Ort, wo der

Austritt des Wassers aus dem Blute hauptsächlich stattfindet, am schärfsten ausgeprägt. Dass diese Cyanose nicht etwa von Herzschwäche abzuleiten ist, geht schon daraus hervor, dass sie nicht das ganze Pfortadergebiet ergreift, sondern Leber, Milz, Dickdarm ganz freilässt. Es ist also der starke Wasseraustritt in den Dünndarm schuld an der Stockung des stark verdickten Blutes in den Darmgefässen, nicht umgekehrt diese die Ursache etwa einer Transsudation; denn man findet einerseits bei manchen Cholerafällen sehr massenhafte wässrige Durchfälle, wo die Obduction einen sehr blutarmen oder höchstens geringfügig cyanotischen Darm nachweist; auch findet man bei viel stärkeren Stauungen im Pfortadersystem und ganz schwarzroth gestautem Darm von Emphysematikern und Herzkranken zwar nicht selten Durchfälle, aber nur fäculente und nie so wasserreiche Entleerungen.

Ausser der Stauungsröthe im ganzen Dünndarm findet man im untersten Theil desselben auch eine entzündliche Injection, wie bereits geschildert in Form von fleckigen und ringförmigen blutrothen Stellen, namentlich um die Follikel und Peyer'schen Drüsenhaufen, die sich bis zur Ecchymosirung und Blutung steigern kann; dabei bestehen noch andere Zeichen des Katarrhs, wie Schwellung der Schleimhaut, ihrer Zotten und Drüsen, Abstossung des Epithels. Dass auch diese active Hyperämie nicht schuld an der massenhaften Flüssigkeitsausscheidung sein kann, geht schon daraus hervor, dass selbst bei den profusesten Choleradurchfällen oft nur eine geringe oder gar keine entzündliche Röthung der Darmschleimhaut vorhanden ist, und andererseits, dass viel stärkere Entzündungen der Darmschleimhaut, wie wir sie in Folge anderer Ursachen als Erkältungskatarrh u. s. w. finden, nur mit gewöhnlichen katarrhalisch-schleimigen Entleerungen einhergehen. Ja wir sind sogar gezwungen, anzunehmen, dass in solchen Cholerafällen, wo die Darmschleimhaut gleichzeitig in stark entzündetem Zustande sich befindet, die auch nicht selten vorkommenden dick-schleimigen Ausleerungen, die sich wesentlich von den charakteristischen Cholerastühlen unterscheiden, von dieser nicht eigentlich zur Cholera mit Nothwendigkeit gehörenden entzündlichen Darmerkrankung herrühren.

Das Verhalten des Darmcanals bezüglich seiner Resorptionsfähigkeit während der Choleraerkrankung ist wegen der zu grossen Complication der hierbei zu lösenden Fragen noch nicht so bekannt, wie es wünschenswerth wäre. Doch kann man aus zwei Gründen mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit schliessen, dass im eigentlichen Anfall die Resorption so gut wie aufgehoben ist: einmal aus den

colossalen Wassermassen, die fortwährend entleert werden und dennoch den ganzen Darm schwappend anfüllen; sodann aus den Beobachtungen von Hübbenet, Duchaussay und Wagner, dass bei innerlicher Verabreichung heftiger Gifte, wie des Atropins und Strychnins im eigentlichen Choleraanfall keine Wirkungen derselben sichtbar werden, während bei unmittelbarer Einspritzung ins Blut im selben Stadium solche auftreten, z. B. Pupillenerweiterung nach Atropin; ferner, dass das leicht resorbirbare Ferrocyankalium, das Jodkalium im Anfall und namentlich im asphyktischen Stadium gegeben, nur selten im Blut und Urin nachgewiesen werden können. Wenn andere Beobachter, wie Drasche, Ausnahmen fanden und z. B. das im Leben gegebene Jodkalium im Blut und Urin der Leiche wiederfanden; oder wenn man die eingegebenen Getränke in den Entleerungen nach Farbe und Geruch nicht mehr zu erkennen vermochte: so spricht dies nicht gegen die Thatsache der aufgehobenen Resorptionsfähigkeit im grössten Theil des Dünndarms, sondern nur dafür, dass an manchen Stellen des Verdauungscanals, z. B. im Magen, im Dünndarm noch resorbirt werden kann; oder dass manche Darmstellen sich schon in Rückbildung befinden. Denn während der Rückbildung und sobald die Ausscheidung flüssiger Massen aufhört, scheint sogleich wieder die Resorption zu beginnen.

Griesinger wirft noch die Frage auf, an welcher Stelle die Ursache dieser wässrigen Ausscheidungen einsetzt, ob von der Oberfläche der Darmschleimhaut aus, also von Aussen, oder vom Blute aus, aus dem Innern der Gefässe das Gift zu den Darmdrüsennerven gelangt. Die erstere Ansicht sei in verschiedener Weise weiter ausgebildet worden, z. B. indem man die Choleraursache als ein irritirendes Gift oder, wie Pacini, als lebende Thierchen aufgefasst hat, welche die Darmschleimhaut angreifen. Es müsse der anderen Ansicht der Vorzug gegeben, und angenommen werden, dass das Choleragift ähnlich wie Arsenik, Brechweinstein u. s. w. vom Blute aus wirke. Ich glaube, dass auch wir uns nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen dieser letzteren Annahme anschliessen und sagen müssen: Nicht der Cholerabacillus, sondern die von ihm ausgeschiedene toxische Substanz übt eine Wirkung auf die Darmdrüsennerven aus und in Folge dieser werden die wässrigen Massen von den Drüsen in den Darm ausgeschieden. Es widerspricht dieser Annahme keineswegs, wie man bei oberflächlicher Ueberlegung denken könnte, die aufgehobene Resorption; denn die Bildung der toxischen Substanz musste noch in die Zeit vor dem eigentlichen Choleraanfall fallen, in der noch eine Resorption stattfindet, und die Vergiftungswirkung aller Gifte überdauert stets Stunden und Tage lang den Augenblick der Vergiftung. Auch braucht man ja nicht anzunehmen, dass das ganze Verdauungsrohr nicht mehr resorbire. Griesinger glaubt, das Vorhandensein des Choleragiftes im Blute werde unwiderleglich bewiesen durch die auch von Anderen bewiesene Thatsache, dass ein Fötus an Cholera erkranken könne.

Die prämonitorischen Diarrhöen, welche dem eigentlichen Anfall vorausgehen, oder auch heilen, ohne zur eigentlichen Cholera zu führen, sind jedenfalls bereits von der Wirkung des in den Darm gelangten Cholerakeims, bezw. der von diesem ausgeschiedenen giftigen Substanz abzuleiten; sie sind mit anderen Worten also eigentlich nichts anderes, als die leichtesten Choleraformen und müssen ebenso den Cholerafällen zugerechnet werden, wie die leichten Formen anderer Infectionskrankheiten, z. B. der Masern, des Scharlachs zu diesen zu zählen sind. Die Thatsache, dass bei manchen Menschen nur sehr schwache Wirkungen auftreten, und ebenso die, dass der eigentliche Anfall zunächst nur durch einfache Diarrhöen eingeleitet wird, ist nur davon abzuleiten, dass der Cholerabacillus sich in diesen Fällen in zu geringer Menge im Darmcanal vorfindet, als dass er die zu dem Anfall nöthige Menge giftiger Substanz liefern könnte. Bei denjenigen Menschen, bei welchen es nur bei den einfachen Choleradiarrhöen bleibt, müssen wir des Weiteren annehmen, dass der Cholerakeim entweder nicht mehr recht entwicklungsfähig in den Darm kommt, oder dort nicht die zu seiner Entwicklung nöthigen Bedingungen vorfindet. Damit stimmt der Nachweis Koch's, dass in den prämonitorischen Ausleerungen, so lange sie noch eine fäculente Beschaffenheit haben, sich nur wenig Kommabacillen finden.

Die Cholerine stellt nur einen mittleren Grad von Intoxication dar und gehört deshalb ebenso gut zur Cholera; sie kann sich ebenso aus einer Choleradiarrhöe entwickeln, wie sie in den eigentlichen Choleraanfall überleiten kann.

Die Durchfälle, wie sie nach Ueberstehen des Choleraanfalls znrückbleiben oder wieder von Neuem auftreten, sind entweder nur die ausklingenden Symptome der abnehmenden Choleravergiftung selbst (sobald die Intensität des Choleraanfalles abnimmt und die Ausleerungen wieder fäculent werden, verschwinden nach Koch die Kommabacillen unter Zunahme der gewöhnlichen Koth-Mikroorganismen in den Ausleerungen allmählich wieder und sind schliesslich nur noch in den schlauchförmigen Drüsen und deren Umgebung eine Zeit lang ziemlich reichlich zu finden); oder sie sind die Folgen des zurückbleibenden, nicht mehr specifischen Darmkatarrhs, oder die Folgen erst später eintretender ulcerativer, diphtheritischer und croupöser Processe, dürfen also unter keinen Umständen zu sehr von Einem Gesichtspunkte aus betrachtet werden. In allen Fällen, in denen der Tod nach überstandenem Anfall an einer der genannten

Nachkrankheiten eingetreten ist, fehlen die Kommabacillen im Darminhalt und in den Darmwandungen vollständig (Koch).

Erbrechen muss der weitaus grösste Theil der Cholerakranken und zwar meist bereits, wenn die Durchfälle schon eingetreten sind; bald ist es selten, bald erfolgt es bis 20mal oder noch häufiger an einem Tage. Im Anfang kann es sogar erleichternd auf die subjectiven Gefühle des Druckes im Epigastrium, der Beängstigung wirken; jedenfalls erfolgt es im Anfang gewöhnlich ohne Anstrengung und ohne grosse Würgbewegungen, und der Mageninhalt stürzt in einem grossen Strome aus dem Munde; nach längerer Dauer allerdings gesellen sich endlich Leib- und Magenschmerzen hinzu und verhältnissmässig bald das Gefühl höchster Erschöpfung.

Die Menge des Erbrochenen richtet sich zum Theil nach der Menge des eingenommenen Getränkes, so dass es bei heftigem Durst und vielem Trinken häufiger und massenhafter erfolgt.

Im ersten Beginn enthält das Erbrochene noch Speisereste und reagirt sauer. Dass in vielen Fällen die Magenverdauung gänzlich aufgehoben ist, ist zu beweisen durch den Nachweis von unverdauten Speisen im Magen der Leiche, selbst nach mehrtägigem Erbrechen, oder dass dem Erbrechen auf einmal wieder Speisereste beigemengt sind. Doch besteht es später zum Theil nur aus den getrunkenen Flüssigkeiten, zum Theil aus den vom Dünndarm in den Magen zurückgelangten Massen; in letzterem Falle hat es auch eine reiswasserähnliche Beschaffenheit und alle anderen Charaktere des Choleradünndarminhaltes: niedriges specifisches Gewicht, neutrale oder alkalische Reaction, kohlensaures Ammoniak, auch Spuren von Eiweiss und Gallenbestandtheilen. Es ist nur fast noch ärmer an festen Stoffen, als die Cholerastühle, enthält namentlich weniger Chlornatrium, dagegen mehr unzersetzten Harnstoff (C. Schmidt). In solchem reiswasserähnlichen Erbrochenen fand Koch auch seine Kommabacillen; in andersartigen erbrochenen Massen nicht.

Das im Stadium der Rückbildung oder im Choleratyphoid mit epigastrischen Schmerzen verbundene, oft lange anhaltende schleimiggallige Erbrechen ist in vielen Fällen als urämisches Zeichen aufzufassen.

Dass der Appetit, der in den prämonitorischen Diarrhöen oft noch gut erhalten ist, während des Anfalls ebenso vergeht, wie die Magenverdauung und -resorption, ist wohl fast selbstverständlich. Dass die Sensibilität der Magenschleimhaut im Anfall herabgesetzt sein sollte, ist nicht wahrscheinlich; das leichte Erbrechen deutet im Gegentheil auf eine recht grosse Reizbarkeit hin. Wenn auf Eingeben

scharfer Substanzen kein Magenbrennen eintrat, so gilt dies ebenso oft für den ganz gesunden Magen; auch könnte die starke Verdünnung, welche die eingebrachten Stoffe durch den flüssigen Mageninhalt erfahren, die mangelnde Empfindung ebenso gut erklären.

Leibschmerzen sind gewöhnlich nur geringfügig vorhanden und bestehen mehr in einer hochgradigen Hitze und in subjectivem Druckgefühl im ganzen Leib, besonders in der Nabelgegend; eine besondere Empfindlichkeit gegen Druck besteht nicht.

Der Leib ist meist weich, knetbar, selten in Folge Muskelcontraction hart. Der Magen enthält mehr, der Darm weniger Luft; daher der Percussionsschall über demselben ziemlich matt ist. Stärkerer Meteorismus ist nur in schweren asphyktischen Zuständen (Reinhard und Leubuscher) und bei den dysenterischen Nachkrankheiten beobachtet worden.

Leber. An der Mündungsstelle des Ductus choledochus fanden Nicati und Rietsch mehrmals ein schwer zu überwindendes Hinderniss; die Gallenblase war enorm gross und prall gefüllt mit nicht weniger als 130 g einer farblosen Flüssigkeit; in vier tödtlich verlaufenen Fällen Pouchet's war die Gallenblase von einer gelatinösen, grau gefärbten, eiweisshaltigen Flüssigkeit angefüllt, welche keinen Gallenfarbstoff enthielt; dabei keine Spur von Icterus; zugleich war jedesmal das Volumen und Gewicht der Leber auffallend auf $^1/_{41}$ des Körpergewichts (gegen $^1/_{28}$ des normalen Verhaltens) verringert. In der Vena cava und in der Leber fanden sich mehrfach krystallinische Ausscheidungen (Tyrosin?), so dass die zuerst genannten Forscher im Ganzen geneigt scheinen, die Todesursache unter solchen Umständen auf eine Aufhebung der Leberthätigkeit, ähnlich wie bei der acuten gelben Leberatrophie, zurückzuführen.

Kelsch beschreibt eine Homogenisirung des Protoplasma, sowie dass sich an solchen Stellen die Kerne der Leberzellen nur noch schwer oder gar nicht mehr färben.

Auch in der Milz beschreibt Kelsch eine homogene Metamorphose des Centrums der Follikel und hält dieselbe für beginnende Nekrose.

### Blut- und Kreislaufsstörungen. Die Eintrocknung der Organe.

Durch die enormen Massen wässriger Ausscheidungen und Entleerungen wird als zweitwichtiger Folgezustand eine **hochgradige Wasserarmuth, Eindickung und damit Verminderung der gesammten Blut- und Lymphmenge** bewirkt. Dadurch entstehen eine Reihe weiterer

Folgen, welche wir von verschiedenen Gesichtspunkten aus einer eingehenderen Betrachtung unterziehen müssen.

Zunächst werden die Arterien und das linke Herz immer leerer.

Das Herz geräth daher zuerst wie bei schneller Verblutung in heftige, namentlich subjectiv stark empfundene Palpitationen, schlägt sodann immer schwächer und schwächer; der Herzstoss ist oft nicht mehr fühlbar; die Herztöne werden immer dumpfer und schwächer; der zweite Ton verschwindet ganz; bei der Systole hört man blasende Geräusche.

Auch der Puls wird immer schwächer; schon im Beginn des Anfalls kann eine mässige Körperbewegung, das Aufheben eines Armes den Puls ganz zum Verschwinden bringen. Wenige bis 24 Stunden nach Beginn des Anfalls wird er fadenförmig oder, wie an der Radialis gar nicht mehr fühlbar. Im algiden Stadium erscheint die blosgelegte Arterie eng, klein, schlaff und dünnhäutig, beim Aufschneiden quillt wenig oder gar kein Blut mehr aus derselben, ja bisweilen ist sie ganz leer, so dass man in sie hineinsehen kann. Ja es wurde schon von der A. axillaris aus ein Katheter bis ungefähr an das Herz eingeschoben, ohne dass dasselbe auf Blut kam oder sich auch nur blutig färbte. Bisweilen findet man nur geringe Mengen bereits geronnenen Blutes in der Arterie (Magendie, Dieffenbach).

So lange der Puls noch zu fühlen ist, kann die Frequenz eine normale oder eine bis auf 120 vermehrte sein.

Die Pulslosigkeit an der Radialis (in den dem Herzen nächsten Arterien dauert ein schwacher Puls meist bis zum Tode an) ist stets ein schlimmes Zeichen; doch hat man trotz kurzer Pulslosigkeit Genesung eintreten sehen. Manche Kranke liegen 2—3 Tage pulslos, bis der Tod endlich eintritt.

Nicht blos das linke, auch das rechte Herz wird blutleer und äusserst schwach; wenigstens ergiebt während des Lebens die Percussion keine vergrösserte, eher eine verkleinerte Herzdämpfung. Es werden daher auch die Lungenarterien blutleer und sehr schwach und langsam durchströmt.

Es wird das sowohl in seinen Höhlen, wie auch in seinen Coronar-Arterien blutlose Herz äusserst schwach, und diese Herzschwäche ist die weitere wichtige Ursache, warum die Circulation stockt. An der Leiche findet man am Herzen keine nachweisbaren Veränderungen; der Herzmuskel ist nach Buhl immer weniger trocken, als die übrigen quergestreiften Muskeln des Körpers. Das linke Herz

ist auch in der Leiche blutleer, das rechte dagegen oft mit dunklem Blute stark angefüllt.

In den Capillaren stockt und häuft sich das Blut an, einmal wegen der Wasserarmuth und Eindickung des letzteren, sodann aber, weil durch die schwach gefüllten Arterien das schwach arbeitende Herz keine Triebkraft mehr bis auf die Capillaren hin auszuüben vermag. Natürlich ist auch in den Venen keine rechte Blutströmung mehr und es füllen sich diese, wenigstens die feinsten Venenverzweigungen, verhältnissmässig mehr an, als die Arterien. Die Füllung der Venen kann allerdings nie hochgradig werden wegen der geringeren Blutmenge, die überhaupt im Körper vorhanden ist; auch ist sie sehr ungleichmässig und je nach der Lage des Kranken verschieden. Denn das gar nicht mehr von rückwärts her in Bewegung versetzte Blut häuft sich seiner Schwere entsprechend an den tiefsten Stellen an. Im algiden Stadium fliessen aus einer angestochenen Vene gewöhnlich nur wenige dicke dunkle Blutstropfen heraus. Die mittelgrossen Venen sind in sehr verschiedener Weise bluthaltig; die einen sind sehr wenig, andere etwas mehr gefüllt; streicht man das Blut mit dem Finger centralwärts, so dauert es oft lange, bis das entleerte Stück sich von der Peripherie her wieder füllt. Am verhältnissmässig stärksten sind immer die dem Herzen nächsten Venae axillares, jugulares gefüllt.

Als unmittelbare Folge der mangelnden Blutcirculation im kleinen Kreislauf, der schwachen Füllung der Lungenarterie, des trägen Fliessens des dicken Blutes in der Lungenvene müssen gelten einmal das hochgradige Beklemmungs- und Angstgefühl, das die Kranken oft furchtbar belästigt trotz ihrer schnellen, tiefen und ungehinderten Athembewegungen. Bei der geringen Blutmenge in den Lungen und der trägen Circulation in denselben vermag auch die schnellste Athmung dem Gesammtkörper nicht die nöthige Sauerstoffmenge zuzuführen, das Blut wird immer mehr venös und sauerstoffärmer; und so muss ein ungemeiner Lufthunger entstehen.

Dass das Blut selbst in Folge der colossalen Wasserverluste, der veränderten Circulationsverhältnisse und des herabgesetzten Gasaustausches sich hochgradig verändern muss, ist wohl von Vornherein klar. Dazu kommt noch die Anhäufung von Harnbestandtheilen in demselben in Folge des vollständigen Versiegens der Harnausscheidung während des Anfalls. Doch sind unsere Kenntnisse von diesen Veränderungen bis jetzt nur sehr oberflächlicher Natur und müssen in den künftigen Epidemien mit unseren seitdem wesentlich fortge-

schrittenen physikalischen und chemischen Untersuchungsmethoden noch viel eingehender bearbeitet werden. Bis jetzt wissen wir Folgendes:

Auf der Höhe des Anfalls hat das Blut eine syrupähnliche Consistenz, gerinnt beim Stehen zu einer gleichförmigen gallertigen Masse, scheidet hierbei höchstens Spuren von Serum aus und hat eine sehr dunkle schwärzliche Farbe; doch kann es beim Schütteln mit Luft heller roth werden. — Der Wassergehalt des Blutes wird der Norm gegenüber um 10—13 Proc. vermindert angegeben. Carl Schmidt fand, dass im normalen Blute in 1000 g Blutserum 908,8 g Wasser, dagegen in der gleichen Menge Serums eines während des Höhestadiums einem tödtlich endigenden Cholerafalle entnommenen Blutes 900,3 g enthalten sind, dass also in diesem Cholerafalle auf je 1000 g Serum nur ein Wasserverlust von 8,54 g käme. In einem anderen später genesenden Falle allerdings fand er auf 1000 g Serum einen Wasserverlust von 28,9 g. Wenn man mit Bischoff auf einen 70 Kilo schweren gesunden Menschen etwa 5½ Kilo Blut rechnet; wenn man ferner als mittlere Gewichtszahl der mit den Diarrhöen entleerten und aus dem Blute stammenden Wassermassen 3 Kilo annehmen darf: so folgt, dass man im Cholerablute in Wirklichkeit mehr Wasser gefunden hat, als aus der einfachen Berechnung hervorgehen müsste. Dieses Mehr an Wasser müsste daher aus den Körpergeweben, die man ja stets abnorm trocken findet, aufgesogen worden sein. Ich glaube allerdings nicht an die Richtigkeit der angegebenen Zahlen; denn wenn wirklich in Maximo das Cholerablut nur 13 Proc. Wasser verlieren würde, dann wäre die enorme Verminderung der Gesammtblutmasse, die man ja auch empirisch festgestellt hat, nicht begreiflich. Eine blosse Abnahme der Gesammtblutmasse um (55 × 13 =) 715 g wäre nicht im Stande, das Arterienrohr so blutleer zu machen. — Während das normale Blutserum ein specifisches Gewicht von 1,027—1,029 zeigt, hat man beim Cholerablutserum ein specifisches Gewicht von 1,044—1,058 (Wittstock, Dundes, Thomson) gefunden. Dem entsprechend ist auch die Zahl der rothen und weissen Blutkörperchen eine relativ bedeutend vermehrte; ebenso der Fibrin- und der Eiweissgehalt (C. Schmidt). Der Salzgehalt des Blutes ist aber nur im Beginn der Krankheit vermehrt; bei fortschreitender Krankheit werden mit dem Blutwasser fortwährend Salze, namentlich Chlornatrium ausgeschieden und diese Verluste wegen der aufgehobenen Resorption nicht mehr ersetzt, so dass schliesslich diese Salze auch im Blute abnehmen müssen; nur die Kaliumverbindungen und die Phosphate sollen sich auch in diesem

Stadium relativ vermehrt zeigen. Endlich ist auf den starken Gehalt des Blutes an Kohlensäure, ferner an Harnstoff und auch an kohlensaurem Ammoniak (O'Shaugnessy, Herapath), auf die Anwesenheit eines bitter schmeckenden in kaltem Alkohol löslichen Farbstoffes (Zimmermann) und eines auch im Nicht-Cholerablut sich findenden Fermentes, welches in Zucker Milch- und Buttersäuregährung einleitet, Harnstoff rasch in kohlensaures Ammoniak, Gerbsäure in Gallussäure und Zucker spaltet (Kletzinsky und Voit), aufmerksam zu machen. Im Blut des Herzens und der grossen Gefässe hat man jüngst grosse Mengen gallensaurer Salze gefunden und Glycocholl-, wie Cholalsäure krystallinisch aus denselben dargestellt (Pouche, Nicati und Rietsch). Da, wie wir noch erfahren werden, alle Secretionen stocken, ist es wahrscheinlich, dass noch viele andere Zersetzungsproducte, welche sonst durch die Drüsenthätigkeit ausgeschieden zu werden pflegen, im Blute angehäuft getroffen werden müssen.

Ob bei diesen hochgradigen Veränderungen auch der Chemismus des Blutes, z. B. das Verhalten der rothen Blutkörperchen zum Sauerstoff u. s. w. sich ändert, ist zwar nicht bekannt, aber sehr wahrscheinlich. Es würde dann zu den oben genannten Ursachen der erschwerten Sauerstoffzufuhr auch noch das weitere Moment hinzukommen, dass die Blutkörperchen den Sauerstoff schwerer aufnehmen und vielleicht noch schwerer an die Gewebe abgeben. Nicati und Rietsch fanden die rothen Blutkörperchen öfters in grosser Menge ihres Hämoglobingehaltes beraubt und schliessen darum auf eine Dissolution des Blutfarbstoffs.

Da im Stadium der Rückbildung einerseits die Durchfälle aufhören, andererseits wieder die Magen-Darmresorption beginnt, so wird in demselben das Blut natürlich immer wieder wasserhaltiger, bis es die Norm wieder erreicht hat.

Was das Lymphgefässsystem anlangt, so wird dasselbe im algiden Stadium natürlich immer weniger Lymphflüssigkeit enthalten. Bestehenden hochgradigen Hydrops hat man während des Choleraanfalles sehr rasch verschwinden sehen. Den Ductus thoracicus fand Magendie an der Leiche leer.

Auch die bereits in den Leichenbefunden angegebene Trockenheit der meisten Organe kann nur von der Wasserarmuth und Concentration des Blutes aus erklärt werden, welches dann nach den Gesetzen der Diffusion wie aus der Lymphbahn, so aus den Geweben alles disponible Wasser an sich zieht. In die Erscheinung tritt dieser Folgezustand einmal durch das Zusammenschrumpfen und

Runzeln der Haut, die Zuspitzung der Nase, das Einsinken der Augen, durch das Verhalten der Conjunctiva, Sklera und Cornea; dieselben vertrocknen nämlich förmlich in Folge ihrer Blutarmuth, der mangelnden Thränenausscheidung, des Offenbleibens der wenig bewegten Augenlider. Die Cornea wird undurchsichtig, wie bestäubt; in der Conjunctiva entstehen dunkelbraune Flecke innerhalb eines blutroth injicirten Hofes. Im Falle das Leben erhalten bleibt, lösen sich die vertrockneten Schorfe los, und es bleiben zurück Ulcerationen der Cornea und Conjunctiva, Conjunctivitis u. dergl. — Ob auch die bisweilen gehörten Pericardialgeräusche nur der Trockenheit der beiden Blätter des Pericards ihren Ursprung verdanken, steht dahin. — Der allerdings seltene mumificirende Brand der Nasenspitze, der Zunge, der Finger und Fusszehen kann wohl auch nur auf die in Folge der Eintrocknung und Blutleere eingetretene höchstgradige Ernährungsstörung zurückgeführt werden.

Das während des Anfalls sich immer mehr steigernde und bald ganz unstillbar werdende Durstgefühl muss offenbar von dem Wasserverlust zunächst der durstempfindenden Nerven abgeleitet werden. Zunge, Schlund, Speiseröhre befinden sich in einem hochgradigen trockenen Zustande, in dem Magen fühlt der Kranke eine hochgradige Hitze. Da die genossenen Getränke meist schnell wieder ausgebrochen werden, ist auch das stärkste Trinken nicht im Stande, Befriedigung zu gewähren. Der Durst dauert auch im Stadium des Typhoids und sogar der Wiedergenesung noch lange an.

Mit Ausnahme derer des Darms versiegen fast alle Drüsenausscheidungen, nur die Milchbildung in den Brüsten stillender Frauen soll fortdauern, ja sich sogar steigern! So will sich Borelli in Genua vielfach von dieser Thatsache überzeugt haben; bei einer in Agonie liegenden Frau hätten die Brüste von Milch gestrotzt; Hutchison sah die Secretion so vermehrt, dass er sogar die Entstehung eines Milchabscesses befürchtete; und Lebon erzählt von einer cholerakranken Frau, die nichts destoweniger ihr sechs Monate altes Kind weiter nährte, ja wegen Ueberfüllung der Brüste mit Milch gezwungen war, sich dieselben von ihrer Schwester aussaugen zu lassen. Weitere sicher gestellte Beobachtungen dieses merkwürdigen Zustandes sind offenbar wünschenswerth.

### Die Choleraniere und die Anurie.

Ein weiterer wichtiger Folgezustand der enormen Verminderung der Blutmenge im arteriellen System, der trägen und äusserst ge-

schwächten Circulation, wie im ganzen Körper, so auch in den Nieren sind die **Störungen der Urinsecretion** und deren weitere Folgezustände.

Wir haben bei den Leichenbefunden (S. 156) als die hauptsächlichen Merkmale der Choleraniere die hochgradige arterielle Blutleere, die damit zusammenhängende venöse Stauung und parenchymatöse Degeneration (Abstossung und Zerfall der Epithelien) bei vollständigem Normalbleiben des interstitiellen Nierengewebes und der Malpighischen Körperchen angegeben.

Die Veränderung in den Epithelien besteht in körniger albuminöser Trübung und Schwellung und später in den schwersten Fällen in fettigem und nekrotischem Zerfall. Die beginnende Nekrose macht sich in sehr frühem Stadium dadurch bemerkbar, dass die Kerne nicht mehr färbbar sind. Alle diese Vorgänge finden sich aber nur in den gewundenen Harncanälchen und den aufsteigenden Henleschen Schleifen.

Urin, aber in geringer Menge, hochgestellt und eiweisshaltig, wird nur in den leichteren Formen und in den ersten Stadien der Cholera ausgeschieden. In den schwereren Fällen tritt gleichzeitig mit dem Beginn der Herzschwäche und arteriellen Anämie vollständige Anurie ein, und zwar wird je nach der Schwere des Falles 2—4 Tage, in letalen Fällen sogar bis acht Tage ein Tropfen Urin gebildet.

Erst im Stadium der Rückbildung secernirt die Niere wieder einen spärlichen (etwa 100 ccm), trüben, flockigen, schwach saueren Urin von dunkelgelber oder gelbbrauner Farbe und einem specifischen Gewicht von 1012—1016, welcher selten freiwillig entleert wird, und erst mit dem Katheter abgenommen werden muss. Derselbe ist meist eiweiss- aber schwach salzhaltig; namentlich ist von Harnstoff höchstens halb so viel, wie in der Norm und von Chlornatrium höchstens 0,05 Proc. in demselben, offenbar in Folge der starken Salzverluste durch den Darm. Ferner finden sich in demselben Krystalle von Harnsäure und oxalsaurem Kalk (Güterbock); kleine Mengen Zucker, Gallenfarbstoff, Indican (Wyss). In dem sich bald niederschlagenden Bodensatz finden sich hyaline und körnige Harncylinder, Nierenepithel, und wenn, wie häufig, die harnführenden Wege katarrhalisch erkrankt sind, Schleim-, Eiter-, Blutkörperchen, Blasenepithel. — Eine zweite Urinentleerung kommt meist wenige Stunden nach der ersten; die Menge des Urins ist schon eine reichlichere und der Eiweissgehalt sinkt sehr rasch; ja oft ist schon der zweite

Urin eiweissfrei. Mit der Hebung der Circulation steigt dann die Harnmenge immer mehr, manchmal bis zu förmlicher Polyurie; dabei wächst die ausgeschiedene Harnstoffmenge colossal an, bisweilen bis auf 80,0 g in 24 Stunden (gegen 30,0 g in der Norm), während der Kochsalzgehalt noch viele Tage ein sehr niedriger bleibt und erst steigt, wenn der Harnstoffgehalt wieder fällt.

Die Anurie, wie den Nierenbefund erklärt man jetzt seit Griesinger einstimmig als die einfache Folge der Circulationsstörung in den Nieren. Wie Ludwig und Heidenhain nachgewiesen haben, hängt die Menge des von den Nieren abgesonderten Harnes von der Höhe des Blutdrucks und der Stromgeschwindigkeit in den Malpighi'schen Körpern einer-, und von dem Gehalte des Blutes an leicht diffundirenden Stoffen, z. B. an Wasser, andererseits ab. Es ist sonach ohne weiteres das Versiegen der Urinabsonderung in der Cholera erklärt durch die enorme Blutdruckerniedrigung und die arterielle Anämie, sowie den geringen Wassergehalt des Blutes. Ferner wissen wir durch die Untersuchungen namentlich von Cohnheim und Litten, dass selbst eine kurz dauernde Abklemmung der Nierenarterie und die dadurch bedingte kurzdauernde Ernährungsstörung und Sauerstoffentziehung das Epithel der Glomeruli in seinem Verhalten zum Blute hochgradig verändert, indem es bei wieder einströmendem Blute das Bluteiweiss aus den Gefässschlingen in den Urin austreteten lässt; sowie dass bei längerer Abklemmung das Epithel der gewundenen Canäle in Coagulationsnekrose oder in fettige Entartung verfällt. Die arterielle Anämie und die Sauerstoffarmuth des Blutes der Choleraniere ist immer aber gewiss so hochgradig, dass man ihre Wirkungen denen einer Unterbindung der Nierenarterie gleichsetzen, und demnach die Epitheldegeneration in den Harncanälchen, den Eiweissgehalt des Urins u. s. w. unbedenklich davon ableiten kann. Auch die hämorrhagischen Infarkte, welche man bisweilen in den Choleranieren findet, haben ihre Analogie in den von Cohnheim aus dem Blutstrom durch Unterbindung ausgeschalteten Nieren gefunden.

Dass man die Choleraniere nicht als eine acute Nephritis betrachten darf, geht aus dem ausserordentlich schnellen Verschwinden aller Symptome und aus der rasch möglichen Restitution aller erkrankten Nierenelemente hervor, sobald nur mit der Beseitigung der Cholerasymptome die Circulation wieder ordentlich in Gang kommt. Wie Rosenstein hervorhebt, geht die Restitution auch in den acutesten Fällen der diffusen Nephritis viel langsamer von Statten. Wäre der Vorgang in den Choleranieren mit dem z. B. der Scharlachnieren

gleich, so müsste eine subacute oder chronische Form der diffusen Nephritis eine ungleich häufigere Nachkrankheit der Cholera sein, als sie es thatsächlich ist; der Uebergang der Choleraniere in chronische Nephritis gehöre zu den grössten Seltenheiten. Allerdings kann man diesen Umstand auch davon ableiten, dass eben die meisten schweren Cholerafälle zu rasch mit dem Tode endigen, als dass sich eine solche häufiger entwickeln könnte.

In den Stadien der Rückbildung und der Nachkrankheiten treten mannigfache Differenzen auf, je nachdem sich ein starker Blasenkatarrh, Blasendiphtherie, eine eitrige Pyelitis entwickelt; und es kann je nach der Schwere dieser Complication bald zu einer Urinretention, zu schmerzhaftem Harnzwang, zu Blasenlähmung, zum Abgang eines stark eitrigen oder blutigen Urins kommen.

Ein urämisches Choleratyphoid kann man in den Fällen mit Sicherheit annehmen, wo eine längere complete Anurie bestanden hat und die Erscheinungen von Somnolenz, Coma und Convulsionen (vgl. S. 148) genau wie bei urämischen anderen Nierenkrankheiten vorhanden sind. Dass sich während der Choleraanurie massenhaft Harnbestandtheile im Körper und dessen Säften anhäufen, geht schon daraus hervor, dass Voit unzersetzten Harnstoff im Blute, in Hirnhöhlen, im Herzbeutelwasser, in vielen Körpergeweben, namentlich den Muskeln, im Magen- und Darminhalt, im Schweiss und in der Milch nachgewiesen hat. Im Anfall selbst fand Voit nur so geringe Mengen, dass sie nicht gewogen werden konnten (was mit der Berechnung von Schmidt übereinstimmt, der 0,005 Proc. fand); dagegen wuchs der Gehalt im Typhoid auf 0,096 und 0,343 Proc., und zwar trat er am reichlichsten auf im Gehirn, am wenigsten im Blute. Dass es sehr irrig wäre, alle möglichen Nervenstörungen in den typhoiden Zuständen der Cholera von einer Urämie abzuleiten, wurde bereits (vgl. S. 148) auseinandergesetzt.

Von manchen Seiten, z. B. von Goldbaum, wird angegeben, dass Urämie um so seltener und mässiger auftrete, je profuser die Darmentleerungen während des asphyktischen Stadiums waren; die massenhaften Entleerungen, die ja Harnstoff und kohlensaures Ammonium aus dem Körper führen, ersetzten einigermaassen, wenn auch nur mangelhaft, die fehlende Urinsecretion. In der Epidemie von 1866, mit ihren vorwiegend transudativen Fällen, giebt Goldbaum an, unter 120 Choleratyphoiden nur fünf Urämische, im Jahre 1855 dagegen, wo die Darmentleerungen durchschnittlich geringfügig gewesen seien, unter 107 Typhoiden 53 acut Urämische beobachtet zu haben.

### Die Störungen im Nervensystem und in den Muskeln.

Vor Allem fallen wie im übrigen Körper, so auch im Gehirn bestimmte schwere Kreislaufsstörungen auf. Im algiden Stadium ist nur noch eine Spur von Cerebrospinalflüssigkeit im Innern des Schädels vorhanden, da sie gleich allen Flüssigkeiten in anderen Körperhöhlen der starken Aufsaugung in das verdickte wasserarme Blut verfallen ist. In Folge der dadurch entstandenen Leere der Schädelhöhle sind die Blutgefässe und Nervenräume in den Hirnhäuten namentlich bei den rasch Gestorbenen mit dickem schwarzen Blut angefüllt. In den verschiedenen typhoiden Zuständen sind auch die Circulationsverhältnisse des Schädels verschieden; bald sind die Hirnhäute und die Rinde stark hyperämisch, bald mehr anämisch; in letzterem Fall findet sich dann viel Flüssigkeit namentlich in den Gehirnhöhlen und starkes Oedem der Gehirnhäute.

Im Gehirn selbst konnte man bis jetzt im Anfall starken Wasserverlust, ferner einen starken Gehalt an Harnstoff festsetzen.

Gröbere Veränderungen treten durch den Choleraprocess selbst nie ein. Nur im typhoiden Stadium hat man bis jetzt sehr selten gröbere Complicationen, nämlich eitrige Meningitis und encephalitische Herde gefunden.

Die Aeusserungen dieser Zustände sind folgende: Bald nach dem Beginn der massenhaften Durchfälle und der Herzschwäche treten Angst-, Schwindel- und Schwächegefühl ein; letzteres kann sich bis zu Ohnmachten steigern. Die Kranken liegen still und theilnahmlos da, ohne zu schlafen, bleiben aber lange Zeit bei vollem Bewusstsein. Erst auf dem Höhepunkt der Krankheit tritt Schwerbesinnlichkeit, geistige Stumpfheit, Neigung zum Schlummern, Schwerhörigkeit, Abnahme des Gesichtssinnes, der Hautsensibilität ein; Delirien fehlen meist ganz. Die Cholerahospitäler zeichnen sich durch die grosse Stille ihrer Insassen aus. — Nur ausnahmsweise verhalten sich Cholerakranke im Anfall unruhig, klagen über heftigen Durst, innere Hitze, Muskelschmerzen, heftiges Beklemmungsgefühl, werden von furchtbarer Todesangst gepeinigt, weinen und wehklagen.

In den typhoiden Zuständen, namentlich den urämischen, haben die Kranken bald sehr heftigen Kopfschmerz, Schlaflosigkeit, bald liegen sie in blanden Delirien und tiefer Benommenheit, ja Sopor da.

Das Rückenmark zeigt zwar keine gröberen anatomischen Veränderungen, büsst aber im algiden Stadium eine Reihe seiner Functionen ein, namentlich das Vermögen, Reflexe zu vermitteln. Die Kranken blinzeln nicht mehr, wenn man die Gesichtshaut reizt, sie

würgen, erbrechen und schlucken nicht mehr, wenn man die Rachenschleimhaut kitzelt; sie husten nicht mehr bei Einathmung reizender Dämpfe; sie contrahiren nicht mehr den Sphincter ani, wenn man den Finger in den After einführt.

Die Muskelkrämpfe des Choleraanfalles, welche bei manchen Epidemien ausserordentlich häufig, bei anderen wieder äusserst selten auftreten, sind wahrscheinlich nicht durch centrale Störungen bedingt, sondern nur der Ausdruck der plötzlichen Veränderung des Muskelkreislaufs und der raschen Verminderung und Verdickung des Blutes im Muskel; in ähnlicher Weise kommen auch schmerzhafte Contractionen nach Embolien in die Arterie einer Extremität zu Stande.

Diese Krämpfe fallen, und das spricht ebenfalls für die ausgesprochene Ansicht, zusammen mit der massenhaften flüssigen Secretion in den Darm, den Entleerungen und der Herzschwäche. Sie beginnen dann meist plötzlich, scheinbar spontan, oder werden durch irgend eine kleine Bewegung eingeleitet, dauern Minuten lang an und kehren nach kurzen Pausen immer wieder. Die Muskeln werden hart, starr und äusserst schmerzhaft. Die Krämpfe treten bei kräftigen Menschen heftiger auf, wie bei schwachen, lassen aber gegen das Lebensende oder bei eintretender Heilung rasch nach. Die befallenen Muskeln sind elektrisch sehr leicht erregbar. Der Wassergehalt derselben ist beträchtlich herabgesetzt; dagegen findet sich viel Harnstoff und Kreatin in denselben.

Die seltenen allgemeinen Convulsionen im Choleratyphoid sind wohl ausnahmslos urämischer Natur und central bedingt.

### Stimm- und Athmungsorgane.

Vox cholerica. Die zum Theil rauhe Stimme, sowie die Stimmlosigkeit, die man sehr häufig, namentlich bei den schwersten Cholerafällen findet, wurde von den Einen auf die Trockenheit der Schleimhaut und der Stimmbandmuskeln in Folge des grossen Wasserverlustes bezogen (Merkel, Schulz, Buhl); Andere, wie Hirsch, Goldbaum, weisen darauf hin, dass man die Aphonie oft finde, ohne dass starke Entleerungen vorangegangen sind, ja dass man sie bei leichten Cholerinen antreffe, wo von Wasserverlusten keine Rede sei. Lübstorff und Samoje führen die Choleraaphonie auf Schwäche der Innervation zurück, und Matterstock, der viele Choleraaphonische mit dem Kehlkopfspiegel untersuchte, stellte fest, dass die Schleimhaut stark cyanotisch, die Stimmbänder in annähernder Cadaverstellung verharren und sämmtliche Kehlkopfmuskeln hochgradig paretisch waren, und führt diese Parese offenbar unter dem Eindrucke

der Goldbaum'schen Veröffentlichung nicht auf Austrocknung, sondern auf eine Paralyse der Nn. recurrentes zurück.

Die Athmung kann selbst in schweren Fällen ganz oder ziemlich ungestört vor sich gehen. Allerdings aber ist in der grösseren Zahl der schwereren Fälle hochgradige Athemnoth und beschleunigte Athemfrequenz (Asphyxie) auffallend, wie wir schon auseinandergesetzt, weil in der blutarmen Lunge zu wenig Blut und zu langsam strömt, als dass selbst bei ungehinderter Athmung dem Körper sein nöthiges Quantum Sauerstoff zugeführt werden könnte (vgl. S. 170). Bouchut hat im algiden Stadium einen Zeitpunkt gefunden, in dem die Ausathmungsluft fast ebensoviel Sauerstoff enthält, wie die einzuathmende.

Die Bronchien sind im Anfall wenig reizbar; es tritt kein Husten und keine Veränderung des Athemtypus beim Einathmen reizender Dämpfe ein. An der Leiche zeigen sich die Bronchien ebenso und aus denselben Gründen cyanotisch, wie der Darm.

Specifische Choleraerkrankungen der Lungen und der Bronchien giebt es nicht; in vielen Epidemien gehören selbst complicirende Lungen- und Bronchialerkrankungen, wie Bronchitis, Pneumonie, hämorrhagischer Infarkt zu den Seltenheiten.

### Geschlechtstheile.

Nur beim weiblichen Geschlecht hat man Störungen beobachtet, im Anfall Blutstauung und Blutungen in die inneren Genitalien, namentlich die Eierstocksfollikel; im Stadium der Rückbildung nichtmenstruelle Blutungen aus den Genitalien; im Choleratyphoid und bei Wöchnerinnen catarrhalische und namentlich diphtheritische Processe, als Theilerscheinung anderweitiger Diphtheritis, namentlich des Darmes. Schwangere abortiren in vielleicht der Hälfte der Fälle (Bouchut).

### Veränderungen der Hautthätigkeit. Hautausschläge.

Die Haut wird wie erwähnt namentlich an den Extremitäten im Anfall sehr bald eiskalt und blauschwarz cyanotisch. Im Stadium der zögernden Rückbildung zeigen sich zuweilen an den Extremitäten blaurothe Flecken, offenbar durch venöse Stauung bedingt; in schweren asphyktischen Fällen kann es auch zu einer Petechienbildung kommen.

Der Wasserverlust, der auch die Haut betrifft, verursacht, dass sie eigenthümlich welk, runzelig, lederartig wird, wie bei uralten Leuten, und dass wie bei diesen mit den Fingern am Halse, auf dem Handrücken gebildete Falten nicht verstreichen, sondern lange stehen bleiben.

Die Hautsensibilität ist bald erhalten, bald, wie namentlich im algiden Stadium, herabgesetzt.

Schneidet man in die Haut ein, so fliesst aus der trockenbleibenden Schnittwunde kein Blut; das subcutane Fettgewebe zeigt sich trocken, zusammengefallen; die Wundränder klaffen nicht von selbst, weil die Haut ganz entspannt ist. — Berührt man die Haut mit einem Glüheisen, so bildet sich, selbst beim Verbrennen der Haut, keine reactive Röthe; die gebrannten Stellen sehen aus, wie wenn sie an einer Leiche gemacht wären; Vesicatore vermögen keine Blase zu ziehen.

Die Schweissausscheidung ist nicht aufgehoben, aber vermindert; im Anfall fühlt sich die Haut feuchtkalt an und im algiden Stadium bedeckt sie sich mit klebrigem kaltem Schweiss. Erst im Stadium der Rückbildung können wieder warme, wohlthuende Schweisse auftreten. Der Schweiss ist im urämischen Typhoid häufig harnstoffhaltig und hinterlässt nach dem Verdunsten Harnstoffniederschläge in Form kleiner Krystalle, silberglänzender Blättchen oder Körnchen. Es liegen darüber sehr eingehende Untersuchungen von Drasche vor.

Hautausschläge kommen im Anfall nie vor; wohl aber im Choleratyphoid und im Stadium der Rückbildung; aber dieselben sind nicht charakteristisch und kommen in allen möglichen Formen vor als Erythem, Roseola, Urticaria, erysipelartig; bald ähneln sie den Masern, dem Scharlach, bald selbst der Variola; dagegen sind herpetische und Miliariaausschläge sehr selten. Sie befallen meist die Extremitäten, doch auch den Rumpf, brechen bisweilen unter leichten Fiebererscheinungen hervor, dauern 2—8 Tage und heilen unter Abschuppung. Gegen das Ende der Krankheit treten bisweilen Furunkel auf. Es ist nicht wahrscheinlich, dass diese Hautausschläge in einem genetischen Zusammenhang mit der Cholera stehen. Sie sind eher als Complicationen oder Nachkrankheiten zu betrachten; darauf deutet auch schon der Umstand hin, dass sie mit den Epidemien mannigfachen Wechsel zeigen, in der einen häufiger, in der anderen seltener auftreten.

### Stoffwechsel und Körpertemperatur.

Die Ernährung und der Stoffwechsel kommen fast ganz ins Stocken, da keine Nahrung mehr zugeführt werden kann, die Blutdurchströmung der Organe auf ein Minimum herabgesetzt ist, das Blut und die Gewebe alle äusserst wasserarm und anderseits mit Excretions-Produkten (Harnstoff, Kohlensäure u. dgl.) überladen sind, die nicht mehr in genügender Weise fortgeschafft und ausgeschieden

werden können. Dass das Blut nicht mehr die nöthige Menge Sauerstoff aufzunehmen vermag, beweist das Erstickungs- und Angstgefühl bei ganz gut erhaltenen Athmungsbewegungen; deshalb nimmt das Blut eine immer mehr venöse Beschaffenheit an und ist nicht mehr im Stande, den Geweben den zur Bethätigung ihres Stoffwechsels unentbehrlichen Sauerstoff zu liefern. Trotz der venösen Blutbeschaffenheit kann aber wegen des trägen Lungenkreislaufs die Kohlensäure nicht entsprechend ausgeathmet werden; man findet in der Ausathmungsluft bedeutend weniger Kohlensäure als in der von Gesunden (Davy, Rayer, Doyère, Bouchut); ja bisweilen soll die Ausathmungsluft sich von der Einathmungsluft in ihrer Zusammensetzung kaum unterscheiden. Auch ist die ausgeathmete Luft kalt, was auch auf den geringen Contact mit warmem Blut, den herabgesetzten Lungenstoffwechsel hindeutet.

Ebenso deutet die Abnahme aller Secretionen mit Ausnahme der Darmsecretionen auf das Sistiren der Function der Drüsenzellen. Schweiss- und Gallenausscheidung ist im algiden Stadium auf ein Minimum verringert; ebenso die Schleim- und Thränensecretion.

Auch die Erniedrigung der Körpertemperatur, die ja für die Cholera so charakteristisch ist, dass man nach ihr dem Stadium algidum (Kältestadium) den Namen gegeben hat, muss auf Erniedrigung des Stoffwechsels bezogen werden. Wenn man Gelegenheit hat, fiebernde Kranke, welche von dem Choleragift inficirt sind, schon vor dem Ausbruch der Cholerasymptome zu untersuchen, so findet man bereits ein Sinken der Körperwärme als erstes Zeichen der sonst noch latenten Infection. Es kann diese von Friedländer-Wunderlich constatirte Thatsache als Beweis gelten, dass die Temperaturerniedrigung an der Körperoberfläche keineswegs nur die Folge der Ausleerungen ist. Die stärkste Temperaturerniedrigung in der Periode der Ausleerungen betrifft die Hautoberfläche der Extremitäten, das Gesicht und die Nase, die sich feucht kalt, wie bei einer Leiche anfühlen. Das Erkalten geht meistens der Abnahme der Blutmenge, der Circulationsschwäche und Cyanose der Theile parallel; doch giebt es auch Befunde von Eiseskälte der Extremitäten bei noch ziemlich kräftigem Pulse, was allein auf mangelnde Wärmebildung, d. i. niedrige Verbrennungsprocesse in den Geweben des ganzen Körpers zurückgeführt werden kann.

Die an den Extremitäten gemessenen Temperaturen schwanken je nach der Schwere der Fälle zwischen 20—35° C. In der Mundhöhle unter der Zunge fand man die Temperatur im algiden Stadium kaum je über 30° C; und selbst in heilenden Fällen gegen 26° C.

Die Hautkälte (Algor), welche bald sehr rasch, bald nur langsam eintritt, wird von den Kranken meist nicht gefühlt; dieselben klagen vielmehr über innerliche Hitze und legen sich blos.

In der Achselhöhle, in der Scheide und im Mastdarm dagegen ist in der Periode der Ausleerungen in leichten nicht bis zur Asphyxie kommenden Fällen die Temperatur normal oder (namentlich in der Scheide) ganz wenig erhöht. Stürmische Ausleerungen sind gewöhnlich von einem Sinken der Temperatur eingeleitet und begleitet. Beim Steigen der Temperatur hören die Ausleerungen meist auf. Mit Beginn der Asphyxie gehen diese Temperaturen bereits auseinander; steigen in der Scheide über und sinken in der Achselhöhle unter die Norm. Sobald sich die algide Form ausbildet, so ist auch in den nicht verlorenen Fällen die Temperatur meist ein wenig, selten bis 39° C. erhöht, und erscheint nur ausnahmsweise normal oder vermindert. Endigt das asphyktische Stadium mit dem Tode, dann steigt sie in der Scheide und im Mastdarm auf 40°—42° C.

Starkes Fallen wie starkes Ansteigen der Temperatur ist stets von übler Vorbedeutung, und wenn es rasch geschieht, das tödtliche Ende anzeigend. Dagegen sind geringe Temperaturschwankungen ein günstiges Zeichen.

Im Stadium der Rückbildung und des Choleratyphoids kehrt in günstigen Fällen die Temperatur zur Norm zurück, die Glieder erwärmen sich wieder; doch ist damit ein guter Ausgang noch keineswegs verbürgt, da immer noch typhoide Zustände schwererer Natur später eintreten können.

Temperaturerhöhungen deuten, namentlich wenn sie sehr beträchtlich sind, stets auf eine Complication hin: Exantheme, Erysipel, Parotitis, Pneumonie.

Beim Choleratyphoid, selbst den schwersten Fällen, kann die Temperatur normal, oder sie kann bei schweren örtlichen Störungen, stürmischem Verlauf mehr oder weniger stark erhöht sein. Plötzliches Sinken der Temperatur ist wie im eigentlichen Anfall von ungünstiger Vorbedeutung.

Nach dem Tode sinkt die Temperatur entweder unmittelbar oder nach einer kurzdauernden Steigerung.

Die Temperaturmessungen bei der Cholera sind schwierig, verlangen eine sehr gute Methodik und haben deshalb in den ersten Epidemien zu keinen gleichlautenden Ergebnissen geführt. Erst seit 1866 hat man, namentlich durch Charcot, Monti und Güterbock zuverlässige Mittheilungen. Eine sehr gute Zusammenstellung derselben hat Wunderlich gegeben.

Auf der freiliegenden Haut sind zuverlässige Messungen gar nicht zu machen.

In der Achselhöhle muss man, da bei Cholera die Quecksilbersäule ungemein langsam ansteigt, das Thermometer wenigstens 30 Minuten liegen lassen. Aber die Achselhöhlentemperaturen geben keinen richtigen Maassstab für die Bluttemperatur, sondern nur eine Vorstellung über den Zustand der Hautwärme.

Einen besseren Maassstab für die Bluttemperatur geben die Messungen in der Scheide; doch können sie nicht bei allen Individuen, namentlich in der Privatpraxis, vorgenommen werden. Auch die Messungen im After sind zweckmässig, werden aber im Anfall zu oft durch die Ausleerungen gestört.

### Wirkungen des chemischen Choleragiftes.

So scheinbar einfach auch in den meisten Cholerafällen der grösste Theil der Symptome von dem Wasserverlust, der Blutverminderung und -Eindickung und deren näheren oder weiteren Folgezuständen abgeleitet werden kann, so darf man doch nicht übersehen, dass in vielen Fällen die Symptome sich nicht, oder doch nur sehr gezwungen dieser Ableitung fügen. Namentlich findet man nicht selten, dass die enorme Herzschwäche, die Eiskälte der Haut, die Cyanose, der ausserordentlich rasche tödtliche Ausgang gar nicht im Verhältniss stehen zu der geringen Zahl der Ausleerungen und der geringen Menge der nach dem Tode im Darm ausgeschiedenen Flüssigkeit; hier könnte man die erstgenannten Symptome unmöglich von einer hochgradigen Entwässerung des Blutes und Körpers ableiten. Umgekehrt kennt man auch genug Fälle, bei denen zwar die Entleerungen sehr massenhaft waren, aber trotzdem kein algides Stadium eingetreten ist. Romberg, Graniger, Lübstorff u. A. haben aus ihren Beobachtungsreihen sogar den Schluss ziehen zu dürfen geglaubt, dass man bei reichlichen Entleerungen sogar eine bessere Vorhersage stellen dürfe, als bei spärlichen, und dass Hemmung der Entleerungen den tödtlichen Ausgang nicht abzuhalten vermögen. Auch soll in manchen Epidemien, z. B. in der 1855er Berliner, die Quantität der Entleerungen relativ gering und dennoch der volle Symptomencomplex der Cholera vorhanden gewesen sein. Nach Goldbaum verlaufen gerade die transudativen Fälle, bei denen nach seinen Messungen 20000—30000 Ccm. Flüssigkeit entleert werden, am günstigsten, während letal verlaufende Fälle kaum 3000—6000 Ccm. Darmflüssigkeit lieferten. Das könne aber nicht der Fall sein, wenn die Wasserverluste allein an der Hervorrufung der gefährlichen Symptome schuld wären. Des Ferneren hebt Griesinger hervor, wie bei Cholera nostras trotz einer Massenhaftigkeit der Entleerungen,

wie sie bei der indischen Cholera nicht grösser sein könne, doch nicht diese extremen Erscheinungen des algiden Stadiums eintreten; dagegen kämen nach seiner Beobachtung in einzelnen Fällen dieselben extremen Erscheinungen, ganz wie bei der indischen Form, nach mässigen, stets noch gallig gefärbten Entleerungen vor. Wenn Hunden alle Mesenterialnerven durchschnitten werden, so entstehen ebenfalls so colossale Flüssigkeitsausscheidungen, wie bei der Cholera, mit ganz demselben Charakter, so dass die Thiere daran zu Grunde gehen; aber nie tritt hierbei ein ausgeprägtes Stadium algidum ein, wie bei der Cholera (Hanau). Griesinger glaubt daher, es müsse noch eine andere, vielleicht durch die Nerven vermittelte Entstehungsweise der Herzschwäche von der Darmerkrankung ausgehen; die Darmerkrankung bleibe jedenfalls der Mittelpunkt des Processes. Nur müsse man die Folgeerscheinungen das eine Mal von der Bluteindickung nach den colossalen Flüssigkeitsverlusten, das andere Mal von nervösen vom Darm aus kommenden Anstössen herleiten. Es gebe auch andere acute Unterleibsaffectionen ohne Ausleerungen, welche oft in ganz kurzer Zeit ein vollständiges Sinken des Pulses, hochgradigen Kräfteverfall und Collaps, Algor, Verschwinden des Radialpulses und graue Färbung der Haut, wie bei Cholera, herbeiführen, wie namentlich manche Fälle von acuter Brucheinklemmung noch vor aller Peritonitis, von Darmperforation mit geringem peritonitischem Exsudat.

Noch weiter als Griesinger geht Koch, welcher den Symptomencomplex des eigentlichen Choleraanfalles überhaupt und in allen Fällen nicht mehr von dem Wasserverlust und der Eindickung des Blutes ableitet, sondern ganz als die Wirkung eines von dem Kommabacillus erzeugten chemischen Giftes aufgefasst wissen möchte. Die Wirkung dieses Giftes äussere sich theils in unmittelbarer Weise, indem dadurch das Epithel und in den schwersten Fällen auch die oberen Schichten der Darmschleimhaut abgetödtet werden, theils werde es weiter resorbirt und wirke dann auf den Gesammtorganismus, vorzugsweise auf die Kreislaufsorgane, welche in einen lähmungsartigen Zustand versetzt werden. Erfolge der Tod an dieser acuten Intoxication, dann entsprächen die Leichenveränderungen jenen Fällen, in denen die Darmschleimhaut wenig verändert ist und der Darminhalt aus einer Reincultur der Kommabacillen besteht. Ziehe sich dagegen dieses Stadium in die Länge oder werde es überstanden, dann machen sich nachträglich die Folgen der Nekrotisirung des Epithels und der Schleimhaut geltend; es komme zu capillären Blutungen in der Darmschleimhaut und Blut-

beimischung zum Darminhalt. Diese alsdann eiweissreichere Flüssigkeit beginne zu faulen, und es bilden sich unter dem Einfluss der Fäulnissbacterien andere giftige Producte, welche ebenfalls resorbirt werden. Doch wirken diese anders als das Choleragift; die von ihnen hervorgerufenen Symptome entsprächen dem, was gewöhnlich als Choleratyphoid bezeichnet werde.

Dass diese Annahme Koch's keine ganz hypothetische mehr ist, sondern auf thatsächlichem Material beruht, haben wir bereits S. 65 auseinandergesetzt. Doch fehlen für eine Verwerthung dieser Thatsachen in der Symptomatologie der Cholera noch die experimentellen Zwischenglieder, das genaue Studium der Wirkungen dieses chemischen Choleragiftes; die beschriebenen (nekrotischen) Veränderungen auch der inneren Organe, wie wir sie bei der Leber, der Milz, den Nieren kennen gelernt haben, können übrigens auf ein solches Gift zurückgeführt werden.

Gegen die Gifthypothese Koch's wendet Samuel ein, dass der Choleradarm so gut wie nichts resorbire; dass ausser der angeblichen Giftwirkung auf das Herz jede anderweitige Vergiftungserscheinung fehle, dass bei frühzeitiger Hemmung der Darmentleerungen durch Opium, sowie bei Nachlass des enterisch-asphyktischen Stadiums — Umständen, welche die Aufsaugung des vorangenommenen Herzgiftes begünstigen müssten — keine Spur von Herzlähmung, sondern im letzteren Falle gerade das Gegentheil davon, gesteigerte, fast fieberhafte Herzthätigkeit eintrete, und vor Allem, dass es mitten in der Asphyxie gelinge, durch jede stärkere Wasserinfusion ins Blut oder ins Unterhautzellgewebe, den Kreislauf wieder in Gang zu bringen.

---

## SIEBENTER ABSCHNITT.

### Erkennung und Vorhersage.

Erkennung. Am wichtigsten, schwierigsten und verantwortungsvollsten ist die Erkennung der ersten Cholerafälle. Früher war dieselbe einfach unmöglich, da sich die Choleradiarrhöen, die Cholerine und der eigentliche Anfall in ihren Symptomen in keiner Beziehung von den einfachen Diarrhören, den nichtepidemischen Brechdurchfällen und der Cholera nostras unterscheiden. Je nach der optimistischen oder pessimistischen Naturanlage der Aerzte wurde deshalb die Entscheidung bald nach der einen, bald nach der anderen Richtung getroffen. Namentlich führte die sonderbare Meinung, man müsse beruhigend auf das Volk wirken, dazu, selbst die ersten ausgesprochenen Anfälle nur für Cholera nostras zu erklären. Ist ja sogar in unserer

gegenwärtigen Pandemie in Frankreich von Fauvel u. A. im Beginn die Krankheit mit Hartnäckigkeit als eine Cholera nostras angesprochen worden.

Jetzt hat diese Erkennung der ersten Fälle, vorausgesetzt dass die Finkler-Prior'schen Angaben von einem dem Kommabacillus Koch äusserst ähnlichen Bacillus einer Cholera nostras-Form sich nicht bewahrheiten [1]), keine Schwierigkeiten mehr. Man braucht in den Flocken der Reiswasserstühle nur den Kommabacillus Koch mikroskopisch nachzuweisen und in den künstlichen Culturen zu züchten, um jedes Zweifels enthoben zu sein. Die deutsche Regierung hat daher in weiser Voraussicht für die Medicinalbeamten bereits 1881 im deutschen Reichsgesundheitsamt eigene diagnostische Curse abhalten lassen, in welchen dieselben sich in den genannten Untersuchungsmethoden zu üben hatten.

Des Ferneren kann die Entscheidung, ob man es mit indischer oder europäischer Cholera zu thun habe, noch einen weiteren Anhaltspunkt gewinnen an der Thatsache, dass gerade die ersten Ausbrüche der indischen Cholera von einer besonders hohen Sterblichkeit begleitet sind, während an Cholera nostras, selbst bei schwersten Symptomen, selten ein letaler Ausgang eintritt; auch zeigen die kleinen Epidemien von Cholera nostras meist eine ungemeine Zahl leichter Erkrankungsfälle.

Auch wirkt entscheidend mit, ob in Europa in benachbarten und in lebhaftem Verkehr stehenden Ländern bereits eine wirkliche Epidemie der indischen Cholera herrscht.

Denn wenn einmal die Cholera epidemisch geworden ist, dann kann in der ungeheuren Mehrzahl der vorkommenden Fälle nur in Ausnahmefällen ein berechtigter Zweifel erhoben werden; dann wird man auch gut thun, jede Magen-Darmverstimmung, jede, auch die leichteste Diarrhöe und gar Brechdurchfälle zunächst als durch Cholerainfection bedingt anzusehen und zu behandeln.

Nur gleichzeitige Vergiftungen mit metallischen Giften, namentlich mit arseniger Säure und Sublimat, könnten unter der Flagge der Cholera bezüglich ihrer eigentlichen Ursachen unerkannt bleiben. Doch wird der Kenner auch hier durch Beobachtung folgender Anhaltspunkte sich vor Täuschung bewahren können.

Alle metallischen Gifte rufen einen eigenthümlichen Geschmack hervor.

Viele bewirken, wenn sie etwas zu concentrirt gegeben werden, ein lebhaftes Brennen im Mund und Schlund.

1) Vgl. unten: Cholera nostras.

Der Cholera fehlen diese Erscheinungen.

Bei Metallvergiftungen tritt zuerst heftiges Erbrechen galliger und blutiger Massen und später erst Durchfall auf.

Bei Cholera geht umgekehrt der Durchfall dem Erbrechen meist voraus.

Bei Metallvergiftungen sind die Magen- und Darmschmerzen (Koliken) meist weit intensiver, als bei der Cholera.

Bei Metallvergiftungen sind die Ausleerungen meist weit weniger massenhaft, sehr übelriechend, oft blutig und verlassen den Darm unter heftigem Zwang.

Bei Cholera sind die meisten Entleerungen, gleichgültig ob sie nach Oben oder Unten geschehen, reiswasserartig. Die Durchfälle geschehen ohne Zwang leicht, wie aus einem Rohre.

Bei Metallvergiftungen ist die Urinabsonderung selten ganz unterdrückt, und es besteht häufig erschwerte und sehr schmerzhafte Urinentleerung.

Bei der Cholera tritt bald vollständige Anurie ein.

Endlich ist der Collaps, die Facies und Aphonia cholerica selten in so hohem Grade bei Metallvergiftung ersichtlich, wie bei der Cholera.

Schliesslich ergiebt die Untersuchung der Entleerungen das Gift.

Die Vorhersage. Aus den Sterblichkeitslisten (S. 134—139) ergiebt sich die grosse Lebensgefahr der Ergriffenen. Jeder zweite Kranke im Durchschnitt muss sterben; im Beginn und ebenso in den bösartigsten Epidemien sogar zwei von drei Erkrankten; ja wenn man nur bestimmte Kategorien von Erkrankten betrachtet, wie Neugeborene und sehr alte und vorher schon Entkräftete, so werden dieselben fast alle getödtet.

Folgende Anhaltspunkte für ärztliche Voraussage in einzelnen Fällen mögen als besonders wichtig hervorgehoben werden.

Mag ein Fall noch so leicht aufzutreten und zu verlaufen scheinen, so sei man nicht zu sanguinisch in der Hoffnung; in jedem Stadium, sogar dem der scheinbaren Genesung kann eine plötzliche Verschlimmerung noch den Tod bewirken.

Umgekehrt enden manche ganz verzweifelte Fälle noch mit Genesung.

Alle bereits vorher kranken oder schwachen oder verkommenen Menschen haben einen sehr ungünstigen Verlauf.

Auch der Charakter der Epidemie darf in Mitbetrachtung gezogen werden; bei gutartigen darf die Vorhersage besser, als bei bösartigen gestellt werden; ebenso ist gegen Ende der Epidemie die Wahrscheinlichkeit der Genesung grösser, als im Beginn.

Von schlimmer, bezw. schlimmster Vorbedeutung sind:

1. Die Fälle ohne und die mit sehr lange verschleppten vorausgehenden Diarrhöen;

die Fälle, welche ohne Vorboten eintreten und nach kurz dauernder Entleerung reiswasserähnlicher Massen blitzschnell (foudroyant) in das algide Stadium überspringen.

2. Im Anfall. Die Fälle, bei welchen die Haut sehr kalt und feucht, die Zunge und der Athem kalt ist, der zweite Herzton und der Puls nicht mehr wahrnehmbar sind und hochgradige Cyanose besteht;

die Fälle, in welchen die Ausleerungen sehr massenhaft sind, ganz unwillkürlich geschehen, oder bei Fortdauer aller schweren Symptome bald aufhören, oder blutig sind, oder bei vollem schwappendem Bauch gar nicht kommen;

bei welchen blutige Massen erbrochen werden oder das Erbrechen bei Fortdauer der übrigen Symptome plötzlich aufhört;

in welchen die Anurie sehr lange (über vier Tage) anhält;

in welchen hochgradige Angst und Schwerathmigkeit besteht;

in welchen Verworrenheit oder gänzliche Theilnahmlosigkeit und Coma vorhanden ist.

3. Im Reactionstadium alle Fälle, bei welchen starke Schwankungen des Befindens eintreten;

bei welchen die Hautausschläge plötzlich erblassen;

bei welchen blaurothe Flecke und kleine Petechien auf der Haut eintreten.

4. Alle Typhoidzustände, besonders die mit ausgeprägten urämischen Erscheinungen, die mit stark blutigen Stühlen.

Von günstiger Vorbedeutung sind:

1. Kräftiger Körper, Seelenruhe des Befallenen, gute Pflege.

2. Im Anfall mässig starke, nicht häufige, wässerige, aber gallig gefärbte Ausleerungen;

Gut fühlbarer Puls und ungetrübtes Bewusstsein, baldige Wiederkehr der Diurese;

die Hautausschläge.

3. Im Reactionsstadium die Schritt für Schritt ohne Schwankungen vorwärtsschreitende Genesung; mässige breiige Entleerungen und das Wiedereintreten galliger Entleerungen.

## ACHTER ABSCHNITT.

## Vorbeugung und Behandlung der Krankheit.

Alle früheren und nicht minder auch die gegenwärtige Pandemie haben durch ihre Hekatomben von Opfern uns auf das klarste überzeugt, dass wir gegen den ausgebrochenen Choleraanfall so gut wie ohnmächtig sind, dass eben von den Befallenen jeder zweite Mensch dem Tode unrettbar verfallen ist.

Aber nicht minder klar ist es auch geworden, dass unsere Macht gegen die Einschleppung und gegen die Verbreitung um so grösser sein könnte, wenn unser Wissen in öffentliche und private thatkräftige Maassregeln sich umsetzte, wenn die europäischen Völker ausführten, was die wissenschaftliche Prophylaxis und Hygiene schon seit längerer Zeit gelehrt und gepredigt haben. Ich spreche nur von europäischen Völkern, weil zur Durchführung der nothwendigen Maassregeln ein sehr hoher Cultur- und Bildungsgrad der Völker nöthig ist, wie ihn selbst in Europa noch wenige besitzen. Ich brauche aus der gegenwärtigen Pandemie nur an das Verhalten des Pöbels in vielen Städten Europas gegenüber den handelnden Sanitätsbeamten und Aerzten, an die Berichte der Choleradelegationen über die sanitären Verhältnisse aus mancher ergriffenen europäischen Stadt zu erinnern, um recht klar ins Bewusstsein zu bringen, dass wir selbst bei uns noch unendlich viele Vorarbeiten leisten müssen; dass aber bei den meisten asiatischen und afrikanischen Völkern, deren alte Cultur verloren und in unglaubliche Verrottung übergegangen ist, nur mit dem Wiedererwachen der Bildung und der Moral auch eine Besserung derjenigen allgemeinen und privaten hygienischen Zustände zu erwarten ist, wie sie zur Verhütung von Choleraepidemien nöthig sind.

Die Arbeiten gegen die Cholera dürfen nicht erst beginnen, wenn dieselbe an unsere Pforten klopft, sondern müssten unausgesetzt betrieben werden. Wie die europäischen Völker auch im tiefsten Frieden bis an die Zähne gerüstet stehen und jährlich Milliarden von Mark für das Kriegshandwerk opfern: ebenso viele und noch mehr Mittel müssten sie auf die Cultur, die Bildung, die Reinlichkeit der Völker, auf die Reinigung und Reinhaltung des Bodens und des Wassers der bewohnten Ortschaften und Wohnungen, auf die Einführung guter Wasserleitungen, auf die Canalisation und die Abfuhrsysteme der Städte verwenden, um den fürchterlichsten Feind der Gegenwart, wenn er kommen sollte, gebührend abweisen zu können.

Der ungemeine Nutzen solcher fortgesetzter Maassnahmen würde noch einleuchtender, wenn man bedenken wollte, dass wir auf diese Weise gleichzeitig auch eine Reihe innerer Feinde, nämlich unsere endemischen Krankheiten wie Diphtherie, Typhus u. s. w. schwächen und beseitigen könnten, die ja durch die gleichen oder ähnliche örtliche und individuelle Verhältnisse genährt werden, wie die Cholera.

Als ein rechtes Hinderniss für die Durchführung von Maassregeln, welche das Einschleppen der Cholera nach Europa zu verhüten im Stande wären, hat sich die Uneinigkeit der Nationen gezeigt. Also auch daran müsste die Zukunft arbeiten, einen einheitlichen Standpunkt für die Behandlung solcher Fragen zu schaffen. So lange noch hervorragende Aerzte die Verschleppbarkeit, andere die Contagiosität und wieder andere die örtliche und zeitliche Disposition leugnen; so lange also in den Grundanschauungen über die elementarsten Cholerafragen noch keine Einigkeit herrscht: so lange wird auch keine Harmonie in den Maassregeln der europäischen Völker zu erwarten oder überhaupt möglich sein.

Wie man sieht, lässt sich die Prophylaxis der Cholera nicht trennen von den grossen Fragen der Civilisation der Menschheit und des Fortschrittes der Wissenschaften. So lange nicht das Gesammtwesen der Völker in diesen grossen Beziehungen auf eine höhere Stufe gehoben ist, werden alle Maassregeln gegen die Cholera nur halbe bleiben müssen. Was nützen die besten und auf solider wissenschaftlicher Grundlage beruhenden gesetzlichen Vorschriften tüchtiger Regierungen, wenn dieselben von dem Volke nicht begriffen und demnach nicht durchgeführt werden, oder wenn der grösste Theil des Volkes aus Armuth und Elend dieselben mit eigener Kraft nicht durchzuführen vermag? Wie kann ein in der Mitte anderer Völker lebendes Volk sich allein schützen, wenn nicht die gleichen Maassnahmen von allen Nachbarn getroffen werden? Was kann uns unsere Einsicht in das Wesen der Cholera nützen, wenn Franzosen und Engländer nicht daran glauben wollen?

Doch ist auch eine erfreuliche Thatsache zu berichten. Wenn die meisten Länder wohl erst in ferner Zukunft so weit sein werden, sich Schutz vor Einschleppung und weiterem Umsichgreifen der Cholera zu schaffen: auf kleineren Gebieten ist schon in der Gegenwart Tüchtiges in dieser Richtung geleistet worden. Es giebt bei uns und in anderen Ländern nicht blos Ortschaften und Städte, welche von Natur keine Neigung zu Choleraepidemien haben, sondern es haben sich bereits manche eine solche Immunität künstlich geschaffen

durch Verbesserung ihrer Boden- und Abfuhrverhältnisse, sowie ihrer Wasserversorgung. Als besonders leuchtendes Vorbild steht von grossen Städten Berlin da durch sein prachtvolles Canalisationssystem und durchgreifende Beseitigung alter Missstände, Wien durch seine vorzügliche Wasserleitung u. s. w. Wollen wir hoffen, dass sich diese Bemühungen beim demnächstigen Hereinbrechen der Cholera durch auffallende Erniedrigung der Erkrankungs- und Sterblichkeitsziffer belohnen. — Ebenso aber kann auch der einzelne Mensch bereits jetzt schon wissen, wie er durch Reinhaltung seiner Wohnung und deren Umgebung, Verbesserung der Abtrittsanlagen, durch zweckentsprechendes Leben und richtige Ernährung im Stande ist, ohne zu flüchten, sich inmitten der stärksten Epidemien gesund zu erhalten, wie er also nicht mehr dem blinden Fatum ohne Rettung unterworfen ist. Die weitaus geringeren Erkrankungs- und Sterblichkeitsziffern der gebildeten und wohlhabenden Stände gegenüber denen der ungebildeten und armen sind Beweis genug für diese Annahme.

---

### A. Oeffentliche Vorbeugungsmaassregeln.

Dieselben müssen verschiedene sein, je nachdem bezweckt wird, die Einschleppung der Krankheit zu verhindern, oder die eingeschleppte Krankheit möglichst wenig um sich greifen zu lassen.

#### *I. Internationale Vorbeugungsmaassregeln.*

Nachdem man einmal wusste, dass die Einschleppung in ein Land nur durch den menschlichen Verkehr geschehen kann, lag es ungemein nahe, durch eine vollständige Absperrung des Landverkehrs mittelst einer von Soldaten gebildeten Grenzkette und die Einrichtung von sogenannten Quarantänen keinen Cholerakranken mehr ins Land zu lassen und in Folge dessen dasselbe auch vor einer Choleraepidemie zu behüten.

Allein die Erfahrung hat gezeigt, dass solche Maassregeln nur auf kleinen Inseln von einem thatsächlichen Erfolg begleitet sind, dass sie dagegen alle Länder mit grossen Grenzen und starkem Verkehre nicht zu schützen vermochten. Die Cholera hat noch stets selbst zwei- und dreifach gezogene militärische Ketten, alle Quarantänen zu Land und in Seehäfen übersprungen, einmal, weil auf weite Strecken die Durchführung einer absoluten und nicht umgehbaren Absperrung thatsächlich unmöglich war, sodann, weil die leichten Formen von Choleradiarrhöen, welche doch ebenso gut, wie schwere Fälle die Cholera zu verschleppen im Stande sind, sich jeder Sperrmaassregel entziehen. Noch jüngst hat Italien uns von der Nutzlosig-

keit aller dieser ausserordentlich kostspieligen Maassregeln zu überzeugen unternommen; und es ist daher wohl die Mehrzahl der competenten Beurtheiler in der Verwerfung derselben einig.

Dagegen wäre es immerhin noch denkbar, so lange die Cholera nur in Indien herrscht, durch eine entsprechende Ueberwachung des Schiffsverkehres zunächst die Verschleppung aus Indien unmöglich zu machen.

Aerztliches Inspections- und Quarantänensystem. In der 1874 in Wien tagenden internationalen Sanitätsconferenz wurde die Quarantäne zu Lande wegen ihrer Undurchführbarkeit einstimmig verworfen. Bezüglich der Seequarantäne war man einig darüber, dass „Im rothen Meer und im Caspischen Meer nach den strengsten hygienischen Principien sorgfältig eingerichtete Quarantänen ein zweckmässiges Mittel seien, um neuen Cholerainvasionen entgegenzutreten.“ Sei die Cholera aber bereits nach Europa gelangt, dann empfiehlt die Conferenz das ärztliche Inspectionssystem; für die Staaten aber, welche es vorziehen, Quarantänen beizubehalten, stellt sie auch die Grundzüge für zweckmässige Quarantänevorschriften fest.

Aerztliches Inspectionssystem. In jedem Handelshafen muss eine Sanitätsbehörde bestehen, die zu Cholerazeiten stets über alle cholerainficirten Häfen officielle Kenntniss haben muss. Alle Schiffe, die von nicht inficirten Häfen kommen und überhaupt in keinerlei Berührung mit solchen gekommen sind, und die keine verdächtigen Kranken am Bord haben, werden ohne Weiteres zu freiem Verkehr zugelassen.

Schiffe hingegen, die aus inficirten Häfen kommen oder irgendwie mit solchen oder mit inficirten Schiffen in Berührung gekommen sind, müssen einer genauen ärztlichen Untersuchung unterworfen werden. Stellt sich hierbei heraus, dass kein cholerakranker oder -verdächtiger Mensch auf dem Schiffe ist oder war, so wird das Schiff ebenfalls zum freien Verkehr zugelassen; sind aber während der Fahrt Cholera- oder nur verdächtige Fälle vorgekommen, so sind Schiffe, Kleidungsstücke und alle Effecten einer sorgfältigen Desinfection zu unterziehen, selbst wenn zur Zeit der Untersuchung Niemand mehr krank ist. Sind aber bei der Ankunft noch Cholerakranke an Bord, so sind diese unverzüglich in ein Lazareth oder ein isolirtes Local in der Nähe zu bringen, alle übrigen Passagiere und Mannschaften nebst ihren Kleidern und Effecten und ebenso das Schiff einer gründlichen Desinfection zu unterwerfen und hiernach dieselben zu freiem Verkehr zuzulassen. Waaren sind gleich freizugeben, mit Ausnahme von Lumpen und andern verdächtigen Gegenständen, die zuvor zu desinficiren sind.

Quarantänensystem. Schiffe, die von inficirten Häfen kommen, sind einer Beobachtung von 1—7 Tagen, ausnahmsweise auch bis zu 10 Tagen je nach dem Fall zu unterwerfen. Findet die Sanitätsbehörde, dass während der Fahrt durchaus nichts Verdächtiges vorgekommen ist, so dauert die Beobachtungsquarantäne 3—7 Tage, kann aber, wenn die Fahrt wenigstens 7 Tage gewährt hat, auch auf 26 Stunden abgekürzt werden, und können in diesem Falle die Passagiere während dieser Zeit an Bord bleiben.

Sind aber während der Fahrt oder bei der Ankunft des Schiffes verdächtige Fälle vorgekommen, so dauert die Beobachtungsquarantäne für die Nichtkranken volle 7 Tage, von dem Eintritt in das Lazareth an gerechnet, das Schiff aber und alle verdächtigen Gegenstände sind einer strengen Desinfection zu unterwerfen. Schiffe, die aus nicht inficirten, aber verdächtigen Häfen, d. h. inficirten Häfen nahe gelegenen, kommen, können einer Beobachtungsquarantäne bis zu 5 Tagen unterworfen werden. Schiffe mit Auswanderern, Pilgern u. s. w. können nach den Bestimmungen der Hafenbehörde auch noch besonderen Vorsichtsmaassregeln unterzogen werden. Wenn in dem Hafen, in welchem das Schiff ankommt, Cholera bereits herrscht, fällt die eigentliche Quarantäne weg und ist nur die Desinfection vorzunehmen.

Die Frage der Flussquarantäne beantwortete die Conferenz dahin, dass die für das ärztliche Inspectionssystem von der Conferenz angenommenen Maassregeln bei Schiffen, die Cholerakranke an Bord haben, ebenfalls auf Flüssen in Anwendung kommen, und Schiffe, die, von inficirten Häfen kommend, in Flüsse einlaufen, im ersten Flusshafen denselben Maassregeln unterworfen werden können, welche das betreffende Land für die Seehäfen angenommen hat.

Ueberwachung des Seeverkehrs. Auf der internationalen Sanitätsconferenz zu Rom 1885 betreffs Verhütung der Cholera fasste die technische Commission folgende Beschlüsse, welche als Vorschläge an die allgemeine Conferenz und zu Händen der Gesandten und ihrer betreffenden Regierungen abgegeben wurden.

### *α. Prophylaxis zur See. Allgemeines.*

1. Die Einschleppung der Cholera nach Europa wird genau in dem Maasse verhütet, in welchem die Isolirung aller auf dem Seewege hereinkommenden Ansteckungsträger stattfindet.

### *Häfen.*

2. Jede Nation hat ein hohes Interesse, für die Salubrität ihrer Seehäfen zu sorgen. Nur auf diese Weise lässt sich das Eindringen fremder und der Ausbruch einheimischer Krankheiten verhüten.

3. Ausser der regelmässigen Berichterstattung und den wöchentlichen Todes-Statistiken der verschiedenen Staaten soll, sobald die Cholera in einem Seehafen ausbricht, die Gesundheitsbehörde alle fremden Consuln des Platzes zu Händen ihrer Regierungen davon benachrichtigen.

4. Die Consuln haben auch für sich das Recht, beim Gesundheitsbureau des Hafenplatzes Erkundigungen einzuziehen.

### *Schiffe.*

5. Jedes Passagiere führende Schiff, welches einen verdächtigen Hafen verlässt, muss zweckmässig gebaut und mit Isolirräumen für Cholerakranke versehen sein.

6. Alle aus Cholerastationen kommenden Paketboote müssen mit einem Dampf-Desinfectionsapparate versehen sein.

7. Passagierdampfer müssen einen Arzt an Bord haben, welcher von

der Regierung, der das Schiff zusteht, gewählt, nur dieser verantwortlich und von den Besitzern des Schiffs unabhängig ist.

### *β. Seegesundheitsdienst im Besonderen.*

8. Die Ladung eines Schiffes darf erst dann beginnen, wenn dieses in gewöhnlicher Weise — erforderlichen Falls mittels besonderer Desinfectionsverfahren — gereinigt ist; worüber Capitän und Arzt Inspection zu halten und ein amtliches Zeugniss zu den Schiffspapieren abzugeben haben.

9. Die aus Choleraorten kommenden Passagiere werden bei der Einschiffung ärztlich untersucht und die verdächtigen zurückgewiesen.

10. Auch die Gesunden dürfen keine schmutzige Wäsche oder Bettstücke, Hadern u. s. w. mitbringen.

11. Kleider und Bettstücke von Cholcratodten dürfen niemals angenommen werden.

12. Sind solche Effecten bereits aus der Ferne hergekommen, so müssen sie vor der Annahme desinficirt werden.

13. Wenn Cholera auf einem Schiff ausbricht, während es in einem inficirten Hafen liegt, müssen alle nach genauer Untersuchung als choleraverdächtig erkannten Kranken sammt ihren Effecten sofort in das Spital geschafft werden. Bettstücke werden desinficirt oder verbrannt, die Cabinen genau desinficirt.

### *Während der Fahrt.*

14. Die Leibwäsche der Passagiere, wie diejenige der Schiffsmannschaften wird im Falle verdächtiger Beschmutzung sofort gewaschen, nachdem sie zuvor in desinficirende Lösungen oder in kochendes Wasser eingelegt worden.

15. Die Abtritte werden wenigstens zweimal täglich gewaschen und desinficirt.

16. Verdächtige Schiffe müssen während ihrer ganzen Fahrt die peinlichste Reinlichkeit und ausgiebigste Lüftung handhaben.

17. Sowie der Arzt die ersten Anzeichen von Cholera wahrnimmt, hat er den Capitän sofort zu benachrichtigen und mit diesem alle Vorkehrungen zur Isolirung der Kranken zu treffen.

18. Jeder von einem Cholerakranken bewohnte Ort ist sofort zu desinficiren.

19. Die solcherweise desinficirten Räume sollen leer und offen gelassen werden, und während der ganzen Fahrt von keinem Passagier weiter benutzt werden.

### *Die kleinen Schiffe.*

20. Vom Standpunkte der Gesundheitspflege müssen die Schiffe in zwei Classen getheilt werden, solche, welche einen Arzt an Bord haben, und solche, welche keinen haben; letztere sind durchweg als „kleine Schiffe“ zu bezeichnen. Tonnengehalt, Dampf oder Segel entscheiden hierbei nicht.

21. Vor der Befrachtung eines kleinen Schiffes hat der Capitän sich an den für den Bestimmungshafen zuständigen Consul zu wenden, damit dieser das Fahrzeug und die Passagiere ärztlich untersuchen lasse.

22. Das Resultat dieser Untersuchung und die Angabe der verordneten

Reinigungs- und Desinfectionsmaassregeln sind den Schiffspapieren amtlich beizulegen.

23. Der Ballast darf nicht aus Erde oder porösem Material bestehen.

24. Der Capitän hat dafür zu sorgen, dass keine verdächtige oder auch nur schmutzige Wäsche, Bettstücke oder Hadern aufs Schiff gebracht werden.

25. Während der Fahrt hat der Capitän alle Vorkehrungen zur Desinfection der Wäsche, zur Isolirung der Kranken und zur Reinigung inficirter Räume zu treffen, und im Schiffstagebuch darüber Einträge zu machen.

26. Zu diesem Zwecke übergiebt ihm der Consul seines Landes bei der Abfahrt eine klare und bestimmte, in der Landessprache gedruckte Anleitung.

27. Kleine Schiffe, welche aus dem Indischen Ocean ins Rothe Meer kommen und Pilger führen, sind insbesondere zu überwachen.

Wenn sie Passagiere im Rothen Meere ausladen, sind sie gleich den grossen Schiffen zu behandeln.

Wenn sie durch das Rothe Meer unmittelbar ins Mittelmeer gehen, so haben sie, als weniger zuverlässig, zwei Untersuchungen zu bestehen, eine beim Eintritt ins Rothe Meer und die andere in Suez. Sind sie seuchenfrei, so setzen sie ihren Weg fort; haben sie Cholerakranke gehabt, so werden sie wie die grossen Schiffe behandelt.

*Bei der Ankunft.*

28. Erlaubniss zu landen wird gewährt, nachdem ein Arzt des Ankunftshafens am Tage eine Inspection gemacht hat, welche sich über den ganzen Gesundheitszustand der Passagiere und der Bemannung und über alle sanitären Maassregeln, besonders über die Reinlichkeit und die Desinfection erstreckt.

29. Das Schiff kann seine Passagiere landen, wenn es weder Choleraverdächtige, noch Kranke, noch Todte an Bord gehabt hat.

30. Im Mittelmeere sind alle verdächtigen Schiffe nach den Regeln ihrer Bestimmungsorte zu behandeln.

31. Wenn die Ueberfahrt weniger als 10 Tage gedauert hat, ist noch eine Beobachtung durch 24 Stunden und Desinfection aller am Bord befindlichen schmutzigen Wäsche zu verlangen.

*Inficirte Schiffe.*

32. Die Kranken sind sofort an einen isolirten Ort auszuschiffen und zu desinficiren.

33. Die Passagiere werden isolirt und zwar auf 5 Tage. Man vertheilt sie in möglichst kleine, von einander getrennte Gruppen, um bei Erkrankungen nur Wenige anstatt Alle in längerer Isolirung behalten zu müssen.

34. Die Gesundheitsbehörden treffen die nöthigen Vorkehrungen zur Desinfection und zur Sicherung des Landverkehrs nach den Vorschriften der Conferenz.

35. Die Fahrzeuge werden nach den gegebenen Desinfectionsvorschriften behandelt. Alle Desinfectionen werden in Gegenwart und auf Verantwortlichkeit der Gesundheitsbehörde des Ankunfthafens gemacht.

### *γ. Rothes Meer.*

36. Alle Dampfschiffe, welche aus Choleraorten ausserhalb der Meerenge von Bab-el-Mandeb kommen, haben im Rothen Meere eine ärztliche Untersuchung zu bestehen.

37. Diese Untersuchungen macht ein unabhängiger Arzt des Hafenplatzes.

38. Wenn der Schiffsarzt bezeugt, dass am Ausgangshafen alle sanitären Schutzmaassregeln getroffen sind, dass bei der Ueberfahrt der Gesundheitsdienst ein regelrechter gewesen, und dass während der Reise kein Fall von Choleraverdacht, -Erkrankung oder -Tod vorgekommen, und wenn der Arzt am Ankunftshafen findet, dass am Bord Niemand cholerakrank oder verdächtig sei, kann die Ausschiffung der Passagiere sofort stattfinden.

39. Schiffe, welche am Rothen Meere, besonders in Aegypten, keine Passagiere absetzen, haben eine einzige Inspection, in Suez, zu bestehen.

40. Diejenigen Fahrzeuge, welche Passagiere nach Aegypten oder andern Häfen am Rothen Meere haben, werden zuerst in Bab-el-Mandeb und zum zweiten Male im Ankunftshafen inspicirt.

41. Wenn das Schiff inficirt ist, d. i. wenn es Cholerakranke an Bord hat oder gehabt hat, werden die Passagiere ausgeschifft, isolirt und in möglichst kleine Gruppen vertheilt. Schiff und Effecten werden desinficirt.

42. Passagiere und Bemannung werden einer fünftägigen Beobachtung unterstellt.

43. Die Kranken werden isolirt und den Platzärzten übergeben.

44. Die technische Commission spricht der Sanitätsconferenz den Wunsch aus, dass diese die Grundlagen eines internationalen Strafgesetzes gegen die Uebertretungen der Gesundheitspolizei des Rothen Meeres feststelle.

### *δ. Mekka-Pilger.*

45. Es ist darauf zu halten, dass jeder Pilger die nöthigen Mittel besitze, sich gegen Mangel und Hunger zu schützen, wie es auch die mohammedanische Religion und die Regierung von Niederländisch-Indien bereits vorschreiben.

46. Jedes Pilgerschiff und jede Karavane muss mit einer genügenden Anzahl von Aerzten versehen sein, welche die Regierung des Herkunftlandes wählt.

47. Schiffe, welche mehr als 30 Pilger führen, werden als Pilgerschiffe behandelt.

48. An Häfen, wo Cholera herrscht, muss vor Einschiffung der Pilger das Schiff gereinigt und desinfeirt, überdies von seinem Arzte und von der Gesundheitsbehörde des Hafens untersucht werden. Die Passagiere werden untersucht und Kranke zurückgewiesen, ebenso alle schmutzige Wäsche.

49. Die Hafenbehörden haben Ueberladung zu verhüten. Ein Dampfschiff soll im Zwischendeck wenigstens 9 Quadratfuss Fläche und 54 Cubikfuss Raum für jeden Passagier haben, ein Segelschiff 12 Quadratfuss Fläche und 72 Cubikfuss Raum.

50. Während der Fahrt hat der Arzt für die grösste Reinlichkeit und starke Lüftung zu sorgen.

51. Ueberhaupt sind alle Vorschriften und Maassregeln, welche die englisch-indische Regierung über Pilgerschiffe bisher erlassen hat, für alle Länder, welche Pilgerzüge aussenden, für obligatorisch zu erklären.

52. Detailvorschriften über die Inspection am Ankunftshafen im Rothen Meere.

Nachdem die Verdächtigen ausgeschieden und zurückbehalten worden, kann das Schiff in Hedjaz anlaufen.

53. Die Verdächtigen bestehen eine Beobachtung zu Land (Quarantäne) von fünf Tagen.

54. Bei der Ankunft in Hedjaz nochmalige genaue Inspection, für welche wenigstens 24 Stunden verwendet werden.

55. Die Aerzte, die sowohl mit den Karavanen oder Schiffen angekommen, als auch die von den Ankunftshäfen beigegebenen, begleiten die Pilger während ihrer ganzen Pilgerfahrt und sind streng verpflichtet, die Inspectionen und die jeweiligen nöthigen Isolirungen Kranker auszuführen.

56. Bessere Assanirung der Pilgerstationen, besonders zu Hedjaz, ist dringend nöthig.

57. Nach glücklichem Abschluss der Pilgerfahrt abermalige Inspectionen zu Hedjaz. Schiffe nach Aegypten und für den Suezkanal haben eine zweite Inspection zu bestehen, bei welcher reines Patent ertheilt oder aber eine vollständige Desinfection angeordnet wird.

58. Hat der Pilgerzug Cholerakranke gehabt, so werden die nach Aegypten oder nach dem Mittelmeere bestimmten Schiffe auf eine Gesundheitsstation zurückgeschickt, wo sie einer fünftägigen Beobachtung unterworfen, gereinigt, desinficirt, auch von den Kranken und Verdächtigen gesäubert werden.

59. Den Ort dieser Gesundheits- und Beobachtungsstation festzustellen, liegt nicht in der Competenz der technischen Commission, unmaassgeblich schlägt sie für die von Süden kommenden Pilgerschiffe die Insel Camaran, und für die von Mekka kommenden Aioun-Ouna und die Küste von Attaka vor.

*ε. Besondere Verfügungen für das Mittelmeer. Verdächtige Schiffe.*

60. Passagiere und Mannschaften werden an einem isolirten Orte ausgeschifft.

61. Diese Isolirung wechselt von drei bis zu sechs vollen Tagen, je nach Umständen und ohne Rücksicht auf die Grösse des Schiffes.

62. Von der Zeit dieser Isolirung wird die zurückgelegte Fahrzeit abgezogen.

*Inficirte Schiffe.*

63. Inficirte Schiffe werden in den Mittelmeerhäfen denselben allgemeinen Regeln unterworfen, wie sie für alle inficirten Schiffe in den Ankunftshäfen festgestellt worden.

*ζ. Schutzmaassregeln für das Festland.*

64. Die Landquarantänen und Sanitätscordons sind nutzlos.

65. Um die Entwickelung und Verbreitung der Cholera zu verhüten, sind folgende Maassregeln unerlässlich:

a) Assanirung überall und jederzeit, Isolirung gleich der ersten Fälle und strenge Desinfection.

Die Einrichtungen für Isolirung und Desinfection müssen schon im Voraus durch die Sanitätsbehörden in Bereitschaft gestellt werden.

b) Sofortige Anzeige jedes von Cholera befallenen oder derselben verdächtigen Kranken, durch Vermittelung der zuständigen Landesbehörden; Feststellung der Diagnose durch competente Aerzte und auch durch die Autopsie.

c) Organisation eines ärztlich-hygienischen Dienstes in jedem Lande, so dass jeder Bezirk und jeder bewohnte Ort einer regelmässigen hygienischen Beaufsichtigung unterstellt ist.

d) Unmittelbarer Verkehr zwischen den Gesundheitsämtern der verschiedenen Staaten so oft als es nöthig wird zur Erkundigung, zur Berathung oder zur Anordnung dringlicher Maassregeln.

e) Besondere Aufmerksamkeit auf die grossen Heerstrassen und die Absteigquartiere, um rechtzeitig durch Assanirung, Isolirung und Desinfection einschreiten zu können.

f) Die Eilzüge, welche in kurzer Zeit mehrere Länder durchlaufen, müssen beim Uebergang aus einem inficirten Lande in ein seuchenfreies umgewechselt und von einem Arzte begleitet werden.

In den Wagen und auf den Stationen muss die strengste Reinlichkeit beobachtet werden. Jede grössere Station muss wenigstens ein abgesondertes Zimmer zur vorläufigen Krankenaufnahme bereit halten.

g) Die grossen Flussschiffe müssen sehr rein gehalten und vor Ueberfüllung mit Passagieren bewahrt werden, auch müssen sie an den Haltestationen ein abgesondertes Krankenzimmer bereit halten.

h) Auf den grossen Verkehrsstrassen der Arbeiter, Auswanderer u. s. w. müssen an den Hauptstationen Aerzte und Hilfsmittel bereit stehen.

i) Die Desinfection der Personen ist auf desinficirende Waschungen und Bäder und auf die Fälle zu beschränken, in welchen Verunreinigungen durch Choleraentleerungen stattgefunden.

k) Da nicht alles, was aus einem inficirten Lande kommt, ansteckend wirkt, wird man nur desinficiren, was beschmutzt oder von Cholerakranken benutzt worden ist, zumal Wäsche, Kleider, Bettstücke und Hadern.

l) Alle gewöhnlichen hygienischen Maassregeln, ganz besonders diejenigen für Reinhaltung der Lebensmittel und Getränke, der Wohnungen und Herbergen, auch für den Transport Kranker und Todter, müssen zu Cholerazeiten mit der grössten Sorgfalt und Strenge durchgeführt werden.

66. Die Schiffe und Häfen der grossen Flüsse und Seen und des Caspischen Meeres unterliegen den gleichen Schutzmaassregeln wie diejenigen der Meere.

### *η. Desinfection der Schiffe und Häfen.*

67. Die besten Desinfectionsmittel sind:
Wasserdampf von 100°;
Carbolsäure und Chlorkalk;
Lüftung.

Von der Carbolsäure und von dem Chlorkalk sind folgende wässerige Lösungen bereitzuhalten:

Schwache Lösung: 2 proc. Carbolsäure, 1 proc. Chlorkalk; starke: 5 proc. Carbolsäure, 4 proc. Chlorkalk.

Die Anwendung geschieht folgendermaassen:

I. Zur Desinfection von Personen, Waschungen oder Bädern dient eine der schwachen Lösungen.

II. Zur Desinfection von Wäsche, Kleidern, Decken und ähnlichen Gebrauchsgegenständen werden folgende Verfahren angewendet:

a) Zerstörung (Verbrennung).

b) Strömender Dampf.

c) Kochen durch wenigstens 30 Minuten.

d) Einlegen in eine der starken Lösungen durch wenigstens 24 Stunden.

e) Lüftung durch 3—4 Wochen, aber nur in Fällen, in welchen keine der anderen Desinfectionsweisen zulässig wäre. Lederne Gegenstände, Stiefel, Reisekoffer u. s. w. werden zerstört oder mit einer der schwächern Lösungen mehrmals tüchtig gewaschen.

III. Erbrochenes und Stuhlentleerungen werden sofort mit einer der starken Lösungen behandelt. Leib- und Bettwäsche, Kleider, Decken u. s. w., welche verunreinigt worden sind und nicht sogleich in strömenden Dampf gebracht werden können, müssen wenigstens in eine der starken Lösungen getaucht und 4 Stunden darin belassen werden.

IV. Leichname sollen nicht gewaschen, sondern sorgfältig in Tücher eingeschlagen und mit einer der starken Lösungen begossen und dann unmittelbar eingesargt werden.

V. Desinfection von Waaren und Postbeuteln ist überflüssig. (Für Lumpen könnte überhitzter strömender Dampf angewendet werden.)

VI. Die Desinfection von Schiffen während ihrer Fahrt wird vollzogen durch wenigstens zweimaliges Waschen des Verdecks und der von Cholerakranken benutzten Räume mit einer der schwächeren Lösungen und nachheriges Lüften.

Bei jeder Desinfection wird das Kielwasser wenigstens zweimal ausgepumpt und durch Meerwasser ersetzt.

Die Abtritte sind täglich wenigstens zweimal mit einer der stärkeren Lösungen gut auszuwaschen.

VII. Verdächtiges Trinkwasser muss vor dem Gebrauche gut gekocht, und wenn es dann nicht innerhalb 24 Stunden verwendet wird, abermals gekocht werden.

Verdächtige Nahrungsmittel sind zu zerstören oder wenigstens noch einmal tüchtig zu kochen.

VIII. In Spitälern werden die Wände der Krankenzimmer mit einer der schwächeren Lösungen gewaschen, nachher gelüftet, darauf gescheuert und frisch angestrichen, und wird der zu desinficirende Raum von allen übrigen Sälen möglichst abgeschlossen.

Die Abtritte sind täglich wenigstens zweimal zu desinficiren und zwar mit einer der stärkeren Lösungen in einer Menge, welche wenigstens der aller seit der letzten Desinfection angekommenen Entleerungen entspricht.

IX. Die Kleider des Personals bleiben immer im Spitale und werden regelmässig desinficirt.

*9. Bulletin.*

68. Die Sanitätsconferenz wird von dem technischen Comité ersucht, darauf hinzuwirken, dass in allen Staaten, wenigstens für die grösseren Städte und Hafenplätze, ein einheitliches Woehenbulletin über die Todesfälle in Folge epidemischer Krankheiten herausgegeben werde.

69. Insbesondere sollen bei Cholera und gelbem Fieber die ersten an einem Platz auftretenden Fälle den verschiedenen Regierungen telegraphisch angezeigt werden.

*II. Vorbeugungsmaassregeln innerhalb eines Landes.*

Innerhalb eines unter ein- und derselben Regierung stehenden Landes können die Vorschriften als maassgebend zu betrachten sein, welche von mehreren deutschen Regierungen (Preussen, Bayern, Württemberg, Sachsen) im Jahre 1884 erlassen wurden und die ich hier im Auszuge zusammenstelle. Man kann dieselben in drei Abtheilungen bringen.

Maassregeln an den Hauptverkehrsstrassen aus befallenen Nachbarländern.

Hier kommt vor allen Dingen der Eisenbahngrenzverkehr in Betracht. In den aus dem befallenen Nachbarlande kommenden Zügen müssen von eigens dazu angestellten Aerzten die Reisenden in den Bahnwagen besichtigt und diejenigen von der Weiterreise ausgeschlossen werden, welche an der Cholera bereits erkrankt oder derselben verdächtig sind. Die Reisenden zum Zweck der ärztlichen Besichtigung in einen Raum zu versammeln, ist nicht rathsam, zumal der Arzt neben der Auskunft des Zugpersonals bei der Besichtigung der Coupés von den Mitreisenden wichtige Aufschlüsse über etwaige von ihnen wahrgenommene Krankheitserscheinungen erhalten kann. — Im gegebenen Falle müssen die Kranken, so lange sie noch im Zuge sind, isolirt werden, indem den übrigen Mitreisenden Plätze in anderen Coupés angewiesen werden; nur die Angehörigen dürfen bei den Kranken bleiben. Sobald dieselben aber den Zug verlassen können, müssen sie in eigenen, im Voraus zu diesem Zweck hergerichteten Räumen untergebracht, ärztlich behandelt und verpflegt werden; die Wagen, in welchen die Kranken während der Fahrt sassen, sind ausser Dienst zu stellen und zu desinficiren. — Würde die Krankheit im Lande selbst bereits ausgebrochen sein, so müsste auch innerhalb des Landes an allen wichtigeren Knotenpunkten der Eisenbahnen an den bedrohten Punkten eine Ueberwachung des Gesundheitszustandes in ähnlicher Weise stattfinden, wie an der Grenze, um auch so möglichst eine weitere Verschleppung der Erkrankung zu verhindern.

Auch bezüglich der Flusssehifffahrt (Flösse, Fracht- und Personenschiffe und Dampfer) aus ergriffenen Ländern muss eine ähnliche Ueberwachung stattfinden.

Maassregeln gegen die Hilfsursachen der Cholera.

Bildung von Sanitätscommissionen. Ein besonderer Nutzen für die erfolgreiche Durchführung der sanitären Maassnahmen ist aus der

Thätigkeit von Sanitätscommissionen zu erwarten, welche in Preussen laut sanitätspolizeilicher Vorschriften vom 8. August 1835 in Städten von 5000 und mehr Einwohnern als Beirath und zur Unterstützung der Ortspolizeibehörden fortwährend bestehen müssen. Wo derartige Sanitätscommissionen noch nicht bestehen sollten, ist mit der Bildung derselben unverzüglich vorzugehen, also namentlich auch in Städten von weniger als 5000 Einwohnern und in ländlichen Bezirken.

Diese Sanitätscommissionen sind auch da, wo die Gefahr eines Auftretens der Cholera nicht nahegerückt erscheint, baldigst in Thätigkeit zu setzen, da sie vermöge ihrer Kenntniss der Verhältnisse im Stande sein werden, für die Aufdeckung und die rechtzeitige Beseitigung gesundheitswidriger Zustände in den einzelnen Ortschaften besonders Erspriessliches zu leisten. Die Sanitätscommissionen haben, auch während die Epidemie am Orte herrscht, ihre Thätigkeit behufs Ermittelung gesundheitswidriger örtlicher Verhältnisse fortzusetzen.

Soweit es angängig ist, sollen die Landräthe (Amtshauptmänner, Oberamtmänner u. s. w.) und Kreisphysiker an den wichtigeren Berathungen der Sanitätscommissionen ihres Bezirks persönlich Theil nehmen. Auch sind diejenigen Gemeindebezirke der besondern Fürsorge dieser Beamten zu empfehlen, für welche auf die Bildung von Sanitätscommissionen verzichtet werden musste.

Für die Aufgaben der Sanitätscommissionen haben folgende allgemeine Gesichtspunkte zu gelten:

Sorge für Aerzte, Cholerakrankenhäuser und öffentliche Desinfectionsanstalten. Es ist von den Sanitätscommissionen zu prüfen, ob die vorhandenen Krankenanstalten, sowie der Bestand an Aerzten den Bedürfnissen im Falle des Ausbruchs der Epidemie entsprechen, und das Erforderliche zu veranlassen.

Es muss eine hinreichende Zahl von Armenärzten vorhanden sein; es müssen ärztliche Stationen an leicht erreichbaren Punkten errichtet werden, in denen Tag und Nacht Aerzte, Wärter, Krankenträger zur Verfügung stehen. Man kann noch ein sogenanntes Visitationssystem einrichten, indem man alle bedrohten Stadttheile täglich von Haus zu Haus abgehen und die Leute sogleich behandeln lässt, sowie man nur Durchfall an ihnen entdeckt.

Die Einrichtung eigener Cholerahospitäler ist für grössere Städte sehr empfehlenswerth. Benutzt man die bereits vorhandenen Krankenhäuser, so sprieht man damit über einen grossen Theil der in diesen vorhandenen anderen Krankheiten das Todesurtheil. In Württemberg müssen insbesondere passende Isolirräume bereit gestellt werden. Wo keine hierzu geeigneten Krankenhäuser vorhanden sind und es sich nicht empfiehlt, zu diesem Zweck eigene rasch erstellbare Nothbaracken zu errichten, ist bei Ausmittlung der als Isolirräume zu verwendenden Locale darauf zu sehen, dass dieselben frei und hoch gelegen sind und ihr Untergrund nicht feucht ist. Jedenfalls darf das zu wählende Gebäude nicht an einen mit anderen Wohngebäuden in Verbindung stehenden, zur Abführung von Krankenentleerungen dienenden Kanal angeschlossen sein. Die Krankenzimmer müssen leicht gelüftet werden können und einen gehörigen Luftraum haben. Auch müssen im Gebäude oder in dessen unmittelbarer Nähe die nöthigsten Ein-

richtungen und Geräthe zur Desinfection der Kranken (Badewannen), der Kleider, Leib- und Bettwäsche, sowie der Entleerungen vorhanden sein.

Für genügenden Vorrath an Desinfectionsmitteln, sowie in grösseren Städten für die Errichtung öffentlicher Desinfectionsanstalten ist sofort Sorge zu tragen. Es empfiehlt sich Desinfectionsmittel mit entsprechender Belehrung an Minderbemittelte nach Bedarf unentgeltlich abzugeben.

Reinigung und Desinfection von Schmutzstätten. Strassen und Plätze der Ortschaften sind von faulenden und fäulnissfähigen Substanzen rein zu halten; die Einleitung solcher unreiner Flüssigkeiten aus Häusern und gewerblichen Anlagen in Rinnsteine ist thunlichst zu verhindern, und wo dies nicht in genügendem Maasse geschehen kann, sind die Entwässerungsanlagen häufig, womöglich durch Spülen mit Wasser zu reinigen.

Die Dungstätten auf den Höfen oder in der Nachbarschaft der Wohnungen sind derartig herzustellen und zu halten, dass eine Verunreinigung des Bodens und der etwa in der Nähe liegenden Brunnen verhütet wird.

Für die rasche Abführung der Schmutzwässer aus der Nähe der Häuser ist Sorge zu tragen und deren Einleitung in etwa vorhandene Senkgruben am Hause zu vermeiden.

Abtrittsgruben sind, so lange die Cholera nicht im Orte ist, häufig zu räumen, und es werden bei dieser Gelegenheit fehlerhaft angelegte oder durchlässig gewordene Gruben ordnungsmässig herzustellen sein. Während der Epidemie dagegen ist die Räumung, wenn thunlich, zu unterlassen. Münden Abtrittsschläuche auf den blossen Boden oder in nicht wasserdichte Gruben, so sind unverweilt Fässer, Kübel oder andere Behälter unter dieselben zu stellen; nicht wasserdichte hölzerne Behälter werden in ihren Fugen ausgepicht, und wie die zuerst genannten auf Steinplatten oder zusammengelegte Steine gestellt und Stroh dazwischen gelegt. Muss wegen der Gefahr des Ueberlaufens, was auf alle Fälle zu verhindern ist, eine Räumung stattfinden, so soll der Inhalt der Abtritte auf Felder gebracht werden, welche in beträchtlicher Entfernung von Wohngebäuden und namentlich nicht in der Nähe von Brunnen und Brunnenstuben liegen. Die Fäcalmassen werden dort in eine Grube von höchstens 0,5 m Tiefe und möglichst grosser Grundfläche gebracht und mit Erde bedeckt. Unter keinen Umständen ist es zu dulden, dass Fäcalmassen in Bäche, Flüsse oder stehende Wasser oder auf Düngerstätten geworfen werden.

Eine Desinfection von Abtrittsgruben und Bedürfnissanstalten ist der Regel nach und an den dem öffentlichen Verkehr zugänglichen Anlagen dieser Art (Eisenbahnstationen, Gasthäuser u. dgl.) stets erforderlich, deren Benutzung durch Cholerakranke zu besorgen ist.

Auch verunreinigte Wasserläufe (alte Gräben, Kanäle u. dgl.) müssen ebenso wie die Abtrittsgruben geräumt werden, bevor die Gefahr der Cholera unmittelbar droht.

Reinigung der Wohnungen. Bezüglich der Wohnungen ist auf Reinlichkeit im Allgemeinen und besonders auf eine ordnungsgemässe Beseitigung der Abfälle hinzuwirken. Auch ist, soweit es polizeilich geschehen kann, einer Ueberfüllung der Räumlichkeiten entgegenzutreten.

Eingehender Controle sind namentlich zu unterwerfen Herbergen, Logir-

und Kosthäuser, Massenquartiere der Arbeiter, die Wohnungen der ärmeren Bevölkerungsklassen, Schulen.

Vorzugsweise Beachtung ist solchen Grundstücken und Wohnungen zuzuwenden, welche bei früheren Epidemien besonders stark und häufig von der Cholera heimgesucht worden sind.

Wohnungen, deren Benutzung eine ernste Gefahr für die Gesundheit mit sich bringt, sind, wenn die vorhandenen Mängel sich nicht abstellen lassen, zu schliessen.

Reinhaltung des Trink- und Gebrauchswassers. Wo gute Wasserleitungen bestehen, ist die Benutzung vorhandener Brunnen, welche das Wasser aus dem Untergrunde des Ortes erhalten, thunlichst abzuschliessen, und zwar sowohl, was die Entnahme von Trinkwasser, als die von Haushaltungswasser betrifft.

Wo Brunnen benutzt werden müssen, ist zu prüfen, ob das Wasser in gesundheitsgefährlicher Weise verunreinigt ist, oder ob nach Lage des Brunnens (wegen Nachbarschaft von Jauchegruben, Abtritten u. s. w.) eine Verunreinigung anzunehmen ist. Unreine oder verdächtige Brunnen sind zu schliessen.

Dem Verkehr mit Nahrungs- und Genussmitteln ist besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden und eine Ueberwachung desselben nach Maassgabe des Reichsgesetzes vom 14. Mai 1879 mit möglichster Strenge auszuführen, um den Verkauf und das Feilhalten verdorbener und gesundheitsgefährlicher Nahrungs- und Genussmittel zu verhindern.

Den Apothekern muss der Verkauf von Brech- und Abführmitteln verboten werden, sofern sie nicht ärztlicherseits verordnet sind.

Maassregeln gegen die Weiterverbreitung innerhalb des Landes.

Vereinzelung der Erkrankten. Die ersten Cholerakranken sind entweder in ihren Wohnungen selbst zu vereinzeln, oder nach einer Krankenanstalt überzuführen; auf das letztere ist namentlich hinzuwirken bei Kranken, welche sich in ungünstigen häuslichen Verhältnissen befinden.

Unter Umständen kann es sich empfehlen, die Kranken in der Wohnung zu belassen und die Gesunden aus derselben fortzuschaffen. Zur Unterbringung der Letzteren eignen sich am besten verfügbare Gebäude auf freien hochgelegenen Plätzen.

Für das Fortschaffen der Kranken sind dem öffentlichen Verkehre dienende Fuhrwerke (Droschken u. s. w.) nicht zu benutzen. Hat eine solche Benutzung trotzdem stattgefunden, so ist das Gefährt vor weiterem Gebrauch zu desinficiren.

Behandlung der Choleraleichen. Dieselben sind thunlichst bald aus der Behausung zu entfernen, namentlich dann, wenn für die Aufstellung der Leiche ein gesonderter Raum nicht vorhanden ist.

Für Einrichtung von Leichenhäusern ist Sorge zu tragen; die Ausstellung der Leichen vor dem Begräbniss ist zu untersagen, das Leichengefolge möglichst zu beschränken und dessen Eintritt in die Sterbewohnung zu verbieten. Die Beerdigung ist unter Abkürzung der für gewöhnliche Zeiten vorgeschriebenen Fristen thunlichst zu beschleunigen.

Für Ortschaften, welche keinen eigenen Begräbnissplatz besitzen, ist erforderlichenfalls ein solcher einzurichten.

Schulen. Es ist zu verhindern, dass Schulkinder und den Confirmandenunterricht besuchende Kinder, welche ausserhalb des Schulortes wohnen, so lange in dem letzteren die Cholera herrscht, die Schule besuchen. Desgleichen müssen Schulkinder, in deren Wohnort die Cholera herrscht, vom Besuch der Schule in einem noch cholerafreien Orte ausgeschlossen werden.

Erforderlichenfalls sind Schulen in den von Cholera ergriffenen Orten zu schliessen.

Cholerahäuser. In Häusern, wo Cholerafälle vorkommen, hat die Sanitätscommission nach Maassgabe der Desinfectionsverordnung die nöthigen Anordnungen und Belehrungen betreffs der Desinfection der Abgänge, sowie der Umgebungen der Kranken oder Gestorbenen zu geben. Ganz besondere Aufmerksamkeit ist der Desinfection der Betten und der Leibwäsche der Kranken oder Gestorbenen zu widmen, wobei darauf hinzuweisen ist, dass geringwerthige Sachen am besten sofort verbrannt werden. In keinem Falle ist das Spülen von Gefässen und Wäsche, welche mit Cholerakranken in Berührung gekommen sind, an Brunnen oder sonstigen Wasserentnahmestellen zu gestatten. Weder die Ausleerungen der Cholerakranken, noch irgend welche mit solchen Ausleerungen beschmutzte Gegenstände dürfen, abgesehen von der Fortschaffung der letzteren nach Desinfectionsanstalten, aus dem Kranken-, bezw. Sterberaum vor erfolgter Desinfection entfernt werden.

Cholerawartepersonal. Alle Personen, welche mit Cholerakranken oder mit Effecten von solchen oder mit Choleraleichen in Berührung gekommen, namentlich von den Ausleerungen (Stuhlgängen und erbrochenen Massen) beschmutzt sind, haben sich jedesmal, bevor sie wieder mit Menschen in Verkehr treten oder etwas geniessen, zu reinigen und die Hände mit der vorgeschriebenen Carbollösung zu waschen.

Ganz besonders ist dahin zu wirken, dass in den von Cholerakranken bewohnten Räumen nicht gegessen und getrunken wird.

Hierüber müssen sowohl die Angehörigen der Cholerakranken, die Krankenwärter und -Träger, als auch diejenigen Personen belehrt werden, welche die Wäsche der Kranken, und diejenigen, welche die Leichen besorgen.

Behandlung der Wäsche. Die Wäscherinnen sind anzuweisen, dass sie Wäsche von Cholerakranken, sowie die Wäsche aus Gasthöfen, welche von Fremden während der Cholerazeit benutzt worden ist, niemals ohne vorhergegangene gründliche Desinfection zum Waschen annehmen dürfen. Dies ist namentlich auch den in grösseren Städten bestehenden grösseren Waschanstalten aufzugeben, und sind dieselben bezüglich der Durchführung dieser Vorschrift polizeilich zu überwachen.

Wäsche, Kleidungsstücke und andere Habe von Cholerakranken und -Todten sollen nicht nach anderen Orten verschickt werden, ehe dieselben nicht in zuverlässiger Weise desinficirt sind; ebenso sollen empfangene derartige Sendungen augenblicklich desinficirt werden.

Beruhigung der Gemüther. Bei Ausführung aller aufgeführten Maassregeln durch die Sanitätscommissionen ist thunlichst Alles zu vermeiden, was Aufregung oder Beunruhigung in die Bevölkerung hineintragen könnte. Die Bevölkerung muss auf der einen Seite die Ueberzeugung ge-

winnen, dass die Behörden mit vollem Ernst und mit voller Hingabe ihre Pflicht thun, auf der anderen Seite aber wird sie sich auch der Erkenntniss nicht verschliessen dürfen, dass das, was die Behörden verlangen und anordnen, nichts Anderes ist, als was unter allen Voraussetzungen den öffentlichen Gesundheitszustand zu heben und zu fördern geeignet ist, und dass ein Jeder, welcher sich der Mässigkeit und der Reinlichkeit an seinem Körper, wie in seiner Umgebung befleissigt, und in Fällen der Erkrankung, insbesondere der Verdauungsorgane, baldigst ärztliche Hilfe in Anspruch nimmt, nicht allein für sich selbst am besten sorgt, sondern auch die auf das allgemeine Wohl gerichteten Anstrengungen der Behörden am wirksamsten unterstützt.

Zusammenfassung der Desinfectionsvorschriften.

1. Die Ausleerungen der Cholerakranken sind womöglich sofort in einem Gefäss aufzufangen, welches eine Carbolsäurelösung enthält, die durch Auflösung von 1 Theil sogenannter 100 proc. Carbolsäure (Acidum carbolicum depuratum) in 18 Theilen Wasser unter häufigem Umrühren erhalten wird. Die Menge der zur Desinfection der Ausleerungen zu verwendenden Carbolsäurelösung muss mindestens den fünften Theil der ersteren ausmachen.

2. Mit den Ausleerungen beschmutzte Leib- und Bettwäsche ist sofort in eine gleiche Lösung hineinzulegen und muss zum Zweck der Desinfection 48 Stunden in derselben eingeweicht bleiben, ist sodann aber mit Wasser zu spülen.

3. Kleidungsstücke, für welche dieselbe Art der Behandlung nicht angängig ist, sowie Betten und andere Effecten sind mit heissen Wasserdämpfen zu behandeln (s. Nr. 6).

4. Mit den Ausleerungen der Kranken verunreinigte Möbel, Fussböden u. s. w. sind mit trockenem Lappen wiederholt und gründlich abzureiben, letztere aber zu verbrennen oder sofort in die vorerwähnte Carbollösung zu legen und nach der Vorschrift ad 2 zu desinficiren.

5. Alle Personen, welche mit dem Cholerakranken oder seinen Effecten in Berührung gekommen, namentlich aber von den Ausleerungen desselben beschmutzt sind, haben sich, bevor sie wieder mit Menschen in Verkehr treten oder etwas geniessen, gründlich zu reinigen und die Hände mit der vorerwähnten Carbollösung zu waschen.

6. Zur Ausführung der Desinfection mittelst heisser Wasserdämpfe sind nur solche Apparate geeignet, in welchen ein fortwährendes Durchströmen von heissen Wasserdämpfen durch den Desinfectionsraum überall mindestens 100° C. beträgt. Diese Bedingung wird erfüllt, wenn ein in die Oeffnung, durch welche der Dampf den Apparat wieder verlässt, gebrachtes Thermometer die Temperatur von 100° C. erreicht.

Die Zeit, während welcher die zu desinficirenden Gegenstände den heissen Wasserdämpfen ausgesetzt werden, darf bei leicht zu durchdringenden Gegenständen, z. B. Kleidern, nicht weniger als eine Stunde, bei schwer zu durchdringenden Gegenständen nicht weniger als zwei Stunden betragen. Hierbei ist die Zeit nicht mitgerechnet, welche vergeht, bis der Dampf, welcher aus dem Desinfectionsraume ausströmt, die Temperatur von 100° C. erreicht hat.

Der Wasserdampf wird am besten in einem Dampfkessel entwickelt und mittelst einer Röhre in den Desinfectionsraum unten eingeleitet, um ihn oben durch eine Oeffnung, nicht grösser als die Zuleitungsröhre, abströmen zu lassen.

Wo ein Dampfkessel fehlt, kann ein grösserer Waschkessel dienen, über den man ein Holzfass als Desinfectionsraum stürzt, dessen unterer Boden herausgenommen ist und dessen oberer Boden zum Ausströmen des Dampfes eine runde Oeffnung hat, in welche ein Thermometer eingesetzt werden kann. Die zu desinficirenden Gegenstände sind in das Fass zu legen und deren Herabfallen in den Kessel durch Schnüre oder Horden oder auf eine andere Weise zu verhindern. Ein solches Fass muss möglichst dicht auf dem Rande des Waschkessels aufsitzen.

7. Wo eine anderweitige genügende Desinfection nicht ausführbar ist, wie z. B. bei Polstermöbeln, Bettfedern, Matratzen, Wagenpolstern u. dgl., ist eine Aussergebrauchsetzung derselben und dauernde Lüftung an einem warmen, trockenen, vor Regen geschützten Orte durch mindestens sechs Tage in Anwendung zu bringen. Ebenso sind Wohnräume, in denen Cholerakranke gelegen haben, wenn möglich zu räumen und gleichfalls sechs Tage lang zu lüften, damit sie vollständig austrocknen. Eventuell ist das Austrocknen durch Heizen zu unterstützen.

8. Gegenstände von geringerem Werthe sind, wenn thunlich, statt sie einer Desinfection zu unterwerfen, zu verbrennen.

---

### B. Individuelle Vorbeugungsmaassregeln.

Sehr zweckmässig werden dieselben in leicht verständlicher volksgemässer Sprache gedruckt und durch die Sanitätscommissionen vertheilt. Als Muster einer solchen Belehrung kann die von Koch, v. Pettenkofer und Skrzeczka entworfene und im Reichsmedicinalkalender für Deutschland von 1885 zu findende gelten.

Es wird zunächst der überaus gefährlichen Massenflucht entgegen zu treten sein. „Zu dem Verlassen des von der Krankheit ergriffenen Ortes ist umsoweniger Veranlassung, als es Jeder in der Hand hat, sich durch eine geeignete Lebensweise und Befolgung der nothwendigen Vorsichtsmaassregeln besser gegen die Cholera zu schützen, als er es auf Reisen und fern von seiner Häuslichkeit zu thun vermag.

Allerdings wer in einem Hause wohnt mit siechem Untergrunde, schlechtesten Abtritten, in dem während der früheren Epidemien die Cholera stark wüthete, wird gut thun dasselbe zu verlassen und sich eine gesundere Wohnung auszusuchen. Solche Häuser müssen ja auch nach den gesetzlichen Verfügungen sogar gegen den Willen der Einwohner geschlossen werden.

Es ist nicht räthlich, aus Choleraorten kommende, wenn auch scheinbar gesunde Menschen bei sich aufzunehmen, da sie doch den Krankheitskeim, z. B. an den Kleidern, mitbringen können.

Man hüte sich vor Unregelmässigkeiten in der Lebensweise, ebensowohl vor ungewohnter Abstinenz, wie vor Uebermaass im Essen und Trinken, und vor Genuss verdorbener oder schwer verdaulicher Speisen und Getränke (verdächtige Fleischwaaren, verdorbener Käse, Gurken, rohes

Obst, saures Bier u. s. w.), kurz vor Allem was Magenverstimmung und Durchfall erzeugen kann.

Nahrungsmittel, deren Herkunft man nicht kennt oder die gar aus Choleraorten und -Häusern stammen, dürfen höchstens in gekochtem Zustande genossen werden; namentlich trinke man keine ungekochte Milch.

Alles Wasser, das möglicherweise durch die Auswurfsstoffe Cholerakranker verunreinigt ist, werde nicht getrunken, höchstens nachdem es vorher gekocht, oder eine Stunde lang mit hinreichender Salzsäure (1 %) versetzt worden ist.

Das Gleiche gilt von allem zum Hausgebrauch dienenden Wasser, weil der im Wasser befindliche Cholerakeim auch durch das zum Spülen der Küchengeräthe, zum Reinigen der Speisen, zum Waschen dienende Wasser dem menschlichen Körper zugeführt werden kann.

Ueberhaupt ist dringend vor der Auffassung zu warnen, dass das Trinkwasser allein als der Träger des Cholerakeimes anzusehen und dass man vollkommen geschützt sei, wenn man untadelhaftes oder gekochtes Wasser trinke.

Da jeder Cholerakranke der Ausgangspunkt für einen Krankheitsherd werden kann, ist es besser, die Kranken nicht im Hause zu pflegen, sondern einem Krankenhause zu übergeben. Ist dies nicht ausführbar, dann muss man wenigstens jeden Verkehr abhalten und auf das sorgfältigste alles, was vom Kranken kommt, desinficiren.

Es sollte deshalb auch Niemand Cholerahäuser, fremde Abtritte u. s. w. besuchen; ebenso wenig Orte, wo grössere Anhäufungen von Menschen stattfinden, z. B. grössere Versammlungen, Jahrmärkte."

Man halte seinen Körper durch häufige Bäder und Seifenwaschungen, reine Wäsche, Betten und Geräthe äusserst reinlich.

Wenn man hierzu noch die S. 205 auseinandergesetzten Desinfectionsmaassregeln hinzufügt, so hat gewiss Jeder, der diese Vorschriften genau befolgt, eine Garantie, nicht befallen zu werden.

Das Missliche ist nur, dass, wie die Menschen eben sind, der grösste Theil solche Vorschriften nicht beachtet, nicht versteht, nicht consequent durchführt, ja nicht durchführen kann. Der Arme, der reisen, fern von der Heimath arbeiten muss, kann sich eben solche immune Verhältnisse nicht schaffen; er muss in Massenherbergen wohnen, er muss essen, was und wie er es bekommt; er kann nicht immer sein Trinkwasser untersuchen und kochen. Und so sind diese Vorschriften doch wieder nur für den an und für sich besser Situirten gegeben.

Die Hauptsache wäre, ein Verfahren anzugeben, das ohne Kosten und Umstände jeder, auch der Aermste, leicht und zu jeder Zeit anwenden könnte. Und da nimmt es mich Wunder, dass noch Niemand auf den Gedanken gekommen ist, vorzuschlagen, dass man nach jedem Essen und Trinken Salzsäure nehmen lassen solle. Bei der enormen Giftigkeit der Salzsäure gegen den Kommabacillus Koch müsste der auch in einen kranken Magen gelangende Cholerakeim zerstört werden. Ich schlage daher vor, bei der nächsten Epidemie unter die individuellen Vorbeugungsmaassregeln namentlich den Gebrauch von Salzsäure aufzunehmen und zwar so, dass nach jedem Essen und Trinken unmittelbar 8—10 Tropfen Salzsäure, in einer entsprechenden Wassermenge, und von da an stündlich

noch eine weitere Gabe genommen würde. Eine Quantität, die für 8 Tage reichen würde, könnte Jeder in seiner Westentasche tragen; Salzsäure ist nicht theuer und könnte den Aermeren auch umsonst geliefert werden. Wie solche Leute jetzt öfter einen Schluck Schnaps, so könnten sie dann Salzsäure nehmen; und bei dem scharf sauern Geschmack wäre nicht zu befürchten, dass Missbrauch damit getrieben würde.

Dass gutes Bier und guter Wein, sowie Branntwein dem Kommabacillus feindliche Mächte sind, dürfte man wohl in den populären Anweisungen nicht zu sehr betonen; denn indem man dadurch schwachen Naturen gewissermaassen eine Berechtigung zu Völlerei gewährte, würden viele derselben durch übermässigen Genuss sich einen Magendarmkatarrh holen und sich für Ansteckung dadurch nun erst recht empfänglich machen.

### Choleraimpfung.

In der diesmaligen Epidemie in Spanien hat ein spanischer Arzt, Ferran, künstliche Culturen des Kommabacillus Koch auf Menschen übergeimpft, von der Voraussetzung ausgehend, dass man auf diese Weise die Menschen ähnlich gegen Cholera immun machen könne, wie durch die Vaccination gegen Blattern. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass ein solcher Versuch nicht nur erlaubt, sondern auch berechtigt war, ja dass wir in Zukunft für alle Infectionskrankheiten die Probe machen müssen, ob wir nicht durch Einimpfung des mitigirten Krankheitsgiftes eine Immunität erzielen können. Die Frivolität Ferran's lag nicht in diesem Versuch, sondern darin, dass er, ohne erst Erfahrungen gesammelt zu haben, seine Vermuthung gleich von Anbeginn als thatsächlich berechtigt anpries, und gleich von Anbeginn viele Tausende von Menschen mit seinen auch noch dazu geheim gehaltenen Culturen impfte; dass er sodann nicht für eine wissenschaftliche Impfstatistik sorgte und kein zuverlässiges Material für eine spätere Beurtheilung sammelte. Das Ferran'sche Vorgehen kann daher nur auf eine Stufe mit Manipulationen gestellt werden, die einzig auf Ausbeutung des Publicums berechnet sind, und muss vom Standpunkt wissenschaftlicher Moral an den Pranger gestellt werden.

van Ermengem verdanken wir einiges thatsächliche Material und die richtige Darstellung dieser Impfungen, die wir hier in Kürze wiedergeben.

Die Ferran'schen Impfculturen sind nichts anderes, als lange Reihen von Culturen in einer schlechten, die Entwicklung der Kommabacillen nicht besonders befördernden Nährlösung, wahrscheinlich in schwach mit Galle versetzter Fleischbrühe. Der Koch'sche Kommabacillus fand sich in denselben ungemischt mit anderen Organismen, ziemlich sparsam, dünn und sehr klein und rasch zu Grunde gehend.

Die Erscheinungen, welche auf die Impfung mit der sogenannten ersten Ferran'schen Impfflüssigkeit folgen, sind: Etwa 5 Stunden nach der Einspritzung am äusseren Oberarm sieht man eine ödematöse, ziemlich schmerzhafte, gewöhnlich wenig ausgebreitete Geschwulst auftreten, welche in 12—24 Stunden wieder verschwindet, ohne Spuren zu hinterlassen. Zu gleicher Zeit beobachtet man Fiebersymptome: Unbehaglichkeit, Frösteln und eine gewisse Benommenheit; dieselben sind proportional

der localen entzündlichen Reaction, wahrscheinlich nur durch diese und nicht durch den Kommabacillus bedingt und lassen ebenfalls bald nach. In 2—3 Fällen wurden 2—3 flüssige Stühle beobachtet, was man, da die Impfungen ja während einer Choleraepidemie gemacht worden sind, wieder nicht auf den Kommabacillus beziehen darf. Weder im Blut, noch in dem entzündlichen Oedem in der Umgegend der Einspritzungsstelle fanden sich Mikroorganismen, auch bei Anlegung von Plattenculturen nicht.

Die später wiederholte Impfung mit einer zweiten Impfflüssigkeit bot dieselben localen Veränderungen dar, wie mit der ersten.

Ob die in dieser Weise Geimpften weniger an Cholera erkrankten, ist nicht zu erforschen. van Ermengem hält die Statistik der Stadt Alcira, in welcher 10000 Menschen von Ferran geimpft worden sind, für künstlich gemacht, um die Wirksamkeit der Ferran'schen Impfungen zu beweisen.

Zum Schluss sei noch darauf aufmerksam gemacht, dass man wahrscheinlich auch mit ungeschwächtem Choleravirus Impfungen vornehmen könnte, da vom Blut aus, wenigstens nach allen Thierversuchen, keine Cholera hervorgerufen werden kann (vgl. S. 59). van Ermengem hat Thiere mit solchen ungeschwächten Culturen nach Ferran'scher Vorschrift geimpft und dann später in der S. 60 angegebenen Weise vom verdorbenen Magen oder Darm aus mit dem Kommabacillus inficirt, ohne jedoch eine durch die Impfung eingetretene Immunität der Thiere constatiren zu können.

### Behandlung der Krankheit.

Dieses Capitel ist wohl das schwierigst zu schreibende, da mit der Klarheit über unsere therapeutische Ohnmacht in grellem Contrast steht die grosse Zahl der mehr oder weniger warm empfohlenen Mittel und Behandlungsmethoden. Ich bin weit davon entfernt, diese ungemein vielen therapeutischen Versuche tadeln zu wollen. Einer neuen, in jeder Richtung noch unerkannten Krankheit gegenüber kann der Arzt, der um Hilfe angerufen wird, ohne unmenschlich zu sein, den mit dem Tode Ringenden nicht durch das Bekennen seiner eigenen Rathlosigkeit den letzten Hoffnungsstrahl rauben. Er muss Mittel suchen, und wenn er deren Wirkungslosigkeit erkannt hat, immer wieder neue Mittel versuchen. Und wenn er nichts weiter damit erreicht, als die Beruhigung des Kranken, hat er doch mehr geleistet, als der thatenlose Skeptiker. Die stattliche Zahl nützlicher Mittel, die wir jetzt in der Therapie gegen viele Krankheitszustände anzuwenden vermögen, danken wir nur dem rastlosen Streben, sie zu finden. Hätten unsere Vorfahren warten wollen, bis sie von einer richtigen Theorie der Krankheiten aus zielbewusster nach den entsprechenden Mitteln suchen könnten, welche Zahl vorzüglicher Mittel wäre noch nicht entdeckt, wie viele Millionen Menschen wären ohne Trost in die Grube gesunken!

Aber einen festen Standpunkt haben wir doch auch bezüglich der Cholerabehandlung erreicht. Wir wissen, welche Mittel nichts genützt haben, und müssen diese, damit sie nicht immer und immer wieder versucht werden, zur Darnachachtung den Künftigen überliefern, aber nicht mehr empfehlend oder die Wahl lassend. Auch unnütze Versuche vermeiden zu lassen, ist kein kleiner Vortheil. Andererseits ahnen wir wenigstens, wie und wo wir mit neuen Versuchen einsetzen müssen, welche Mittel früher am häufigsten einen Nutzen zu bringen schienen, und welche uns dem Ziel näher bringen werden. Und diese müssen zur künftigen Prüfung vorgeschlagen werden. Und von diesen Gesichtspunkten aus wollen die vorliegenden Vorschläge gewürdigt werden!

1. Behandlung der Vorläufer, namentlich der Choleradiarrhöe.

Bei eintretendem Magendrücken, Leibschmerz, Beklemmung ohne Durchfall, was oft nur der Ausdruck von Angst und Furcht ist, lasse man die Kranken ins Bett legen, gebe Tinctura aurantium 15—20 Tropfen und gut warmen Fliederthee.

Wenn man annimmt, dass die Choleradiarrhöe durch den bereits in den Darm gelangten Cholerakeim hervorgerufen ist und nur wegen der geringen Empfänglichkeit des Befallenen nicht zu den höchsten Graden des Anfalls sich gesteigert hat, wird man von Brechenlassen (durch Brechmittel oder durch Einflössen lauwarmen Wassers mit nachfolgendem Kitzeln des Gaumens) nicht mehr gleich den Aelteren erwarten, den Keim herauszubringen; ebenso ist es sehr fraglich, ob dieses durch alle Abführmittel wie Mittelsalze, Senna, Aloë, Rhabarber, Ricinus-, Crotonöl gelingen kann. Nicht minder hat es auch in dieser Beziehung keinen rechten Sinn mehr, die alten antidiarrhoischen und stopfenden Mittel, wie Alaun, Tannin, Cateehu, Ratanha, Höllenstein, Nux vomica, oder die alten gegen Erkältungsdiarrhöen gelobten Hausmittel, wie heissen Pefferminz-, Melisse-, Baldrian-, Eibischthee, Gersten- und andere schleimige Suppen und die hierzu gehörigen warmen Umschläge von Kleien und Leinsamen verwenden zu wollen. In der That scheint auch die Erfahrung immer mehr die Nutzlosigkeit aller dieser vielen Verordnungen gegen die echte Choleradiarrhöe ergeben zu haben.

Dagegen sind neben strengster Diät (halb- und ganztägiges Fasten, oder Mehl-, Griessuppe) und Bettlage folgende Mittel theils wegen der wirklich vielfachen günstigen Erfahrungen, theils auf Grund unserer gegenwärtigen Anschauungsweise wenigstens zum Versuche zu empfehlen. Durch den frühzeitigen Nachweis des Kommabacillus Koch wird nicht allein die Diagnose, sondern auch die Therapie sicherer und zur rechten Zeit einsetzen können.

a) Das Opium hat wohl die häufigste Anwendung gefunden und steht bei den Aerzten in hohem Vertrauen, ohne dass wir uns

allerdings den Grund einer specifischen Wirkung denken könnten; denn bei den immerhin verhältnissmässig kleinen Gaben, die man geben darf und die wohl zum grössten Theil im Magen und in den oberen Darmabschnitten resorbirt werden, ist gar nicht einzusehen, wie in den tieferen Theilen des Darms der Kommabacillus durch dasselbe getödtet werden sollte. Es wäre andererseits auch denkbar, dass durch das Ruhiglegen des Darms und die dadurch bewirkte Zurückhaltung der Kothmassen die Fäulnissbacterien des Kothes den Cholerakeim leichter zu überwuchern vermöchten. Dornblüth theilt aus der Rostocker Epidemie von 1859 gerade gegentheilige Erfahrungen mit, dass die Kranken, welche Opium genommen hatten, viel schwerer erkrankten und der Verkauf von Opiumtropfen sogar obrigkeitlich verboten wurde. Wie dem auch sei, man giebt das Opium oder das Extractum Opii zu 0,03 g pro dosi in Kamillenthee, oder die Tinctura opii crocata in mehrmals täglich zu nehmenden Gaben von 5—10—15 Tropfen; auch kann man diese Mittel in den gleichen oder etwas grösseren Gaben in Klystieren mit warmem Wasser und dgl. geben. Alle sogenannten Choleratropfen sind mehr oder weniger willkürliche Gemische aus verschiedenen Tincturen mit Opium.

b) In zweiter Linie dürfte man an diejenigen Mittel denken, welche den Darm durchlaufend vermöge ihrer den niedrigsten Organismen feindlichen Wirkung vielleicht auch den Cholerakeim im Darm selbst vernichten könnten. Von diesen ist bereits in früheren Epidemien, also schon vor der Zeit, wo man wusste, dass es nicht allein ein Abführmittel, sondern auch durch seine Umwandlung in Sublimat ein starkes Antisepticum ist, das Calomel lobend erwähnt worden und zwar in 1—2 stündlich zu reichenden Gaben von 0,05 g mit und ohne Opium.

Dasselbe gilt von dem ebenfalls früher bereits angewendeten, die Darmkothfäulniss aufhebenden Bismutum subnitricum, das aber in grösseren Gaben von 0,5—1,0 3—4 mal täglich zu verabreichen wäre.

Auch das Naphthalinum purissimum resublimatum wäre in Einzelgaben von 0,1—0,5 g 5—10 mal täglich vielleicht eines Versuches werth, entweder als Pulver in Oblaten oder in keratinisirten Pillen, die sich nicht im Magen, sondern erst im alkalischen Darmsaft auflösen.

Möge man aber ja nicht übersehen, dass auch diese Vorschläge auf ihre Brauchbarkeit erst zu prüfen sind!

Die übrige Behandlung hat nur noch darauf zu sehen, dem Kran-

ken eine passende Choleradiät, wie sie im prophylaktischen Theile vorgeschrieben ist, zu geben und ihn nunmehr noch viel sorgfältiger vor jeder weiteren Infection zu behüten.

2. Die Behandlung des Choleraanfalles.

Dadurch dass in den früheren Epidemien meist keine scharfe Scheidung zwischen Choleradiarrhöe, Cholerine, leichten und schweren Choleraanfällen gemacht wurde, sind auch die Ergebnisse aller früheren Behandlungsmethoden keine zuverlässigen, da man nicht weiss, ob die gepriesenen Mittel nur bei den leichteren, auch ohne Eingriff heilbar gewesenen, oder auch bei den schwereren Fällen von günstiger Wirkung waren. Die hohe Sterblichkeitsziffer (50 Proc.) der Erkrankten in den meisten Epidemien lässt vielmehr nur den einen Schluss zu, dass die Therapie bis jetzt in der That in den wirklich lebensgefährlichen Fällen ohnmächtig war. In den zukünftigen Epidemien werden daher alle therapeutischen Versuche von vorne, und unter Stellung scharfer Diagnosen und Prognosen, zu beginnen haben.

Ich gebe in Folgendem nur eine geschichtliche Zusammenstellung der probirten Mittel und Behandlungsmethoden ohne jede weitere Kritik ihres Werthes, und gebe meine persönliche Meinung dahin ab, dass man wohl am besten thut (falls man nicht Versuche zu machen in der Lage ist), möglichst wenig eingreifend zu verfahren, namentlich die Kranken nicht zu viel oder besser gar nicht mit allen möglichen Medicamenten oder Genussmitteln, wie Thee, Kaffee, Schnäpsen, Grog, Rum, Glühwein, Champagner zu belästigen, sie dagegen von Zeit zu Zeit auf Eis gestelltes Wasser, Sodawasser, Eisstückchen schlucken zu lassen und bei vorliegender Indication die Entero- und Hypodermoklyse (S. 213—215) anzuwenden.

a) Gegen das Erbrechen und das Schluchzen hat man versucht innerlich Eis in feingestossenem Zustande löffelweise; Brausepulver; Morphium hydrochlorieum in öfteren Gaben von 0,01; Aq. amygdalarum amararum in Gaben von 0,5, meist mit Morphium zusammen; Aether (0,5—1,0 g pr. dosi); Kreosot (0,5 pr. dosi); Tinctura Strychni (0,1—0,5 (!) pr. dosi); Liquor Ammoni anisatus (0,1—0,5 pr. dosi); ferner schwarzen Kaffee; auf Eis gestellten Champagner; endlich warme und kalte Umschläge; Senfteige auf den Unterleib.

b) Gegen die Darmerkrankung, bezw. die massenhaften Ausleerungen hat man empfohlen Eis, Eiswasserklystiere, langes Liegenlassen eines Eisbeutels auf dem Bauch; ferner Tinctura Opii crocata in grossen Gaben (0,5—1,0 pr. dosi, bis 5,0 g (!) pr. dosi); Argentum nitricum bis 0,03 (!) pr. dosi und 0,2 (!) pr. dic; Bismutum subnitricum (0,5—1,0 pr. dosi); Calomel (0,1—0,3—1,0 pr. dosi); Plumbum accticum (0,03—0,05 pr. dosi, bis 0,5 (!) pr. die); Liquor Ferri sesquichlorati (0,1 pr. dosi halbstündlich); Acidum tanni-

cum (0,05—0,5 pr. dosi, 2,0 pr. die), alle natürlich in entsprechender wässriger Lösung und Verdünnung.

Die Schwitz-, Brechmittel, die Aderlässe, Verabreichung von Chinin sind schon in früheren Epidemien aufgegeben worden.

Von allen diesen Mitteln wissen wir nicht, ob sie bei der massenhaften Flüssigkeit im Darm in der nöthigen Concentration zu den tieferen Darmtheilen kommen, um daselbst noch wirken zu können; ob sie deshalb tödtend auf den Cholerakeim und entzündungswidrig auf die Darmschleimhaut wirken können; ob sie überhaupt specifisch wirken. Mir persönlich hat es in den von mir behandelten schwersten Fällen gesehienen, als ob namentlich grosse Opiumgaben eine vortreffliche Wirkung hätten; ich erinnere mich z. B. eines von mir behandelten und im algiden Stadium moribund liegenden 10jährigen Knaben, der irrthümlich von seinen Angehörigen auf einmal etwa 5,0 g Opiumtinctur = 0,5 Opium erhielt und genas.

In jüngster Zeit werden unter dem Namen **„Enteroklyse"** massenhafte Darmeinflössungen von Cantani empfohlen, da man, wie dies schon längst von Kehrer u. A. nachgewiesen worden ist, vom Mastdarm aus eingeflösste Flüssigkeiten durch den ganzen Dickdarm, über die Bauhin'sche Klappe hinaus in den Dünndarm und bisweilen sogar nach Ueberwindung des Pylorus bis in den Magen bringen könne; häufig hätten seine Kranken die in den Darm infundirten Flüssigkeiten aus dem Magen durch Erbrechen nach Oben entleert. Cantani empfiehlt, in dieser Weise wässrige Lösungen von Sublimat, Carbol-, Salicyl- und Bor-, schwefeliger Säure, Thymol, Resorcin, hypermangansaurem Kalium, Alaun, Gerbsäure literweise (1½—2 Liter) zu infundiren; er selbst habe von ½—2 procentigen Tannin- und ½ procentigen Salzsäurelösungen höchst überraschende Erfolge gehabt. Ein Recept für Tanninenteroklyse lautet:

Rp. Inf. flor. Chamomill. 2000,0
Acid. tannic. 10—20,0
Gi. arabici 30,0
Trae op. croc. 2,0.

Diese Darmeingiessungen wirken bei Cholerakranken nach Cantani nicht allein desinficirend, sondern auch, da die Flüssigkeiten massenhaft (2 Liter) und sehr warm (30 °—40 ° C.) angewendet werden müssten, erwärmend und belebend auf den Körper und verhüteten das algide und asphyktische Stadium; auch seien sie die besten Reizmittel für den gelähmten Darm, ja auch für das Herz und die Gefässe; endlich regten sie die Darmresorption wieder an.

Dazu komme, dass das Tannin den Darminhalt leicht ansäuere und dadurch sterilisire; auch sei es vielleicht im Stande, die im Darminhalt sich bildenden Ptomaine des Kommabacillus in weniger resorbirbare Tannate umzuwandeln. — Die Salzsäure mache den Darminhalt noch stärker sauer, sterilisire kräftiger, wirke aber weniger adstringirend.

Die Einflössung von 2 Liter warmer Tanninlösung verhindere auch die übermässige Austrocknung des Blutes und der Gewebe und verhindere nicht nur im Stadium der prämonitorischen Diarrhöen, sondern auch in dem des ausgesprochenen Anfalls mit Reiswasserstühlen die Anurie, bezw. brächte dieselbe bald wieder zum Schwinden.

Man solle diese Einflössungen allerdings recht bald und stets mehrmals am Tage machen.

Uebrigens, so zufriedengestellt Cantani mit diesen Tannin-, bezw. Salzsäureeinflössungen ist, glaubt er doch, dass man auch noch Versuche mit Sublimateinflössungen machen solle. Wenn wirklich, wie behauptet werde, Sublimat noch im Verhältnisse von 1:300000 den Kommabacillus tödte, so brauche man nur eine Lösung von 0,01:1000 oder von 0,02 auf 2000 g warmen Wassers, die von dem Körper gewiss gut vertragen würden, einzuflössen.

Auch für den Nutzen von Einflössungen der anderen oben genannten Mittel führt Cantani Versuche von Marchetti, Blessich, de Renzi u. A. an.

Ein weiterer merkwürdiger Vorschlag, gegen den Cholerabacillus andere Mikroorganismen, wie man sie in faulenden Substanzen finde, z. B. von Bacterium termo in wässrigen Mischungen einzuflössen, stammt ebenfalls von Cantani. Der Kommabacillus Koch werde erfahrungsgemäss von den Fäulnissbacterien überwuchert; und sei möglicherweise auch diese von ihm sogenannte **Bacteriotherapie** von Nutzen!

c) Um die Austrocknung der Gewebe und die Eindickung des Blutes möglichst rasch zu beseitigen oder nicht zu einer extremen Höhe gelangen zu lassen, hat man empfohlen: Viel kaltes oder warmes Wasser fortwährend zum Trinken zu geben, namentlich zur Zeit, wo die Darmresorption wieder beginne; grössere Wassermengen, namentlich in Form ½ % Kochsalzlösungen unter die Haut, in die Bauchhöhle, in die Venen, ja in die Harnblase zu spritzen, und endlich fortwährend Wasserdämpfe von den Lungen einathmen zu lassen.

In der gegenwärtigen Epidemie hat man sich eingehender mit der Einflössung von Kochsalzlösung unter die Haut beschäftigt, wie sie schon früher in einzelnen Fällen versucht und 1883 von Samuel und Michael empfohlen worden war. Nunmehr liegt auch bereits ein stattliches und nicht ungünstiges Erfahrungsmaterial aus der neapolitanischen Epidemie von Cantani und anderen italienischen Aerzten vor. Cantani hat dieser Methode den Namen **Hypodermoklyse** gegeben.

Die Technik der von ihm geübten Methode besteht darin, dass das zu den subcutanen Injectionen verwendete Wasser destillirt und durch Kochen sterilisirt ist, und dass ebenso die verwendeten Troikarts oder Canülen gut desinficirt sind.

In 1000 ccm. destillirten Wassers werden 4,0 g Chlornatrium und 3,0 Natrium carbonicum gelöst.

Die Temperatur des einzuspritzenden alkalischen Salzwassers muss 39°—40° C. sein und während der ganzen Einspritzungszeit auf gleicher Höhe erhalten werden; als Regel soll gelten, dass die Hand über der Einstichsbeule die Wassertemperatur deutlich erkennen lasse.

Die Ileocöcalgegend ist die beste Gegend, wo die durch die eingespritzte Flüssigkeit sich bildende Beule am leichtesten sich erhebt und die Resorption rasch und ohne Unbequemlichkeit stattfindet. An anderen Körperstellen dehnt sich die Haut nicht so leicht, und die Resorption findet entweder nur langsam oder gar nicht statt. Das freie Ende der Canüle muss gegen die Bauchwand gerichtet werden.

Die Seitengegend des Halses, welche Samuel als Einstichsstelle empfahl, ist unzweckmässig, ja gefährlich; in den wenigen Fällen, wo sie gewählt wurde, erfolgte Erstickungstod durch Glottisödem.

Die Injectionsmenge für einmalige Hypodermoklyse soll im asphyktischen Stadium in der Regel 1500 ccm. nicht übersteigen; bei geringerer Gewebseintrocknung genügen 800—1000 ccm., im typhösen Stadium 500 bis 600 ccm.

In den meisten Fällen ist die mehrmalige Wiederholung nach kurzer Zeit unerlässlich und zwar bis der Puls sich hebt, der Athem freier wird, die Cyanose sich mindert, die Harnausscheidung wieder eintritt; um so mehr unerlässlich, je schwerer der Fall, insbesondere aber im typhoiden Zustande und dann in noch kürzerer Zeit.

Je mehr die Kälte- und Lähmungserscheinungen hervortreten, um so wärmer muss die Injectionsmasse sein (39—40° C.). Bei heftiger Reaction im typhoiden Stadium erhalte man die Temperatur auf 37,5° bis 38° C.; bei hohem Fieber auf nur 37° C.

Der von Cantani am meisten empfohlene Apparat besteht aus einem doppelten Behälter, einem inneren (a), der für die Injectionsflüssigkeit bestimmt ist und 2 Liter Wasser fasst, und einem äusseren, der mit 2—3 Liter sehr warmen Wassers zu füllen, um die Temperatur gleichmässig zu erhalten, und mit einem wollenen Lappen zu umkleiden ist. Vom inneren Behälter gehen 2 Kautschukrohre ab, 2 Meter lang, mit Hähnen dicht unter dem Behälter. Die Rohre endigen in einer mit Hahn versehenen Canüle; unterhalb des letzteren mündet die Canüle in den Troikart, mit welchem die Haut durchbohrt wird. Der äussere Behälter ist gleichfalls mit einem Hahn versehen, der dazu dient, das Wasser desselben abzulassen, wenn der Apparat nicht mehr gebraucht wird. Die Hülse des Troikarts ist spitzwinkelig mit der Canüle verbunden und hat einen Verschlusshahn. Am Troikartstilet ist ein Gummiballon zur Vermeidung des Lufteintrittes beim Zurückziehen des Stilets angebracht.

Nachdem die Hähne am Kautschukrohre geöffnet sind, lasse man noch vor der Einführung des Stilets in die Hülse etwas Wasser ab, um die Luft auszutreiben. Nach erfolgtem Einstich in die Haut wird das Stilet bis hinter den Hülsenhahn zurückgezogen und dieser geschlossen. Die Flüssigkeit fliesst nunmehr aus dem inneren Behälter direct unter die Haut und bildet daselbst eine Beule.

Wird die Beule zu gross, d. h. wird die eingeflösste Flüssigkeit zu langsam aufgesogen, so schliesst man den unteren Hahn am Kautschukrohre und massirt.

Nach den in Neapel und anderen Orten Italiens gesammelten Erfahrungen ist die Hypodermoklyse ein schätzbares Mittel bei der Behandlung der Cholera; es bessern sich alle Erscheinungen und nicht wenig Kranke werden gerettet und zwar nicht allein dadurch, dass das Blut und die Gewebe wieder mehr Flüssigkeit, sondern auch wieder Alkalien zugeführt bekommen. Um die Resorption der eingespritzten Flüssigkeit zu ermöglichen und zu beschleunigen, soll die Operation vor oder unmittelbar nach einem warmen Senfbade von 40° C. und an mehreren, wenigstens zwei Stellen vorgenommen werden. Sie soll als ein völlig unschuldiges Mittel sofort, wenn ein Cholerafall zur Beobachtung des Arztes kommt, ins Werk

gesetzt und alle vier Stunden methodisch wiederholt werden; sie soll nicht allein auf die Fälle beschränkt werden, in welchen massenhafte Wasserverluste durch Diarrhöe und Erbrechen stattfinden, sondern auch in jenen Fällen, bei welchen die Verluste geringfügig sind.

In denjenigen Fällen, in denen die Durchfälle anhalten, soll man der Hypodermoklyse die Tanninenteroklyse (1,5—2,0 L Wasser mit 3,0 g Tannin) vorausschicken.

Unangenehme Folgen, z. B. Herzlähmung, werden nur ausnahmsweise beobaehtet, und treten nur dann ein, wenn zufällig eine Vene angestochen wurde und die Flüssigkeit direct ins Blut kam. Abscesse kommen nur bei unreinlicher Bethätigung vor.

Auf Grund von Versuchen an Hunden empfiehlt neuerdings Kronecker Infusion von sterilisirter, 0,5—0,73proc. Kochsalzlösung direct in eine Vene; und zwar von 6—9 ccm. in der Secunde unter einem Drucke von 1 cm. Quecksilber = 13 cm. Kochsalzlösung.

d) Um dem Collapsus, der drohenden Herzlähmung, der Stockung des Kreislaufs zuvorzukommen, bezw. diese Symptome wieder zu beseitigen, hat man verschiedene Verfahren versucht:

Sehr warme Wasser-, Aschen-, Kochsalz-, Senfbäder, Senfteige, Dampfbäder, die aber schon in früheren Seuchen sich von geringer oder gar keiner günstigen Wirkung erwiesen; kalte Uebergiessungen im warmen Bade, in leerer Wanne mit nachfolgender Einwicklung in gut gewärmte wollene Tücher; Abreibungen der Haut mit Eiswasser und in solches getauchten Tüchern wieder mit nachfolgender Einpackung in warme Tücher werden vielfach gelobt und sollen die kalten Extremitäten am raschesten wieder zur Erwärmung bringen.

Innerlich hat man alle excitirenden Mittel der Reihe nach versucht, namentlich schwarzen Kaffee, gewärmten Wein, Punsch, Grog, Champagner, alle möglichen ätherischen Tincturen (Hoffmann's-, Zimmt-, Baldriantropfen), subcutane Aethereinspritzungen (1,0—2,0 pr. dosi), sodann den Campher (0,1 pr. dosi 1—2stündlich), das Oleum camphoratum (1,0—3,0 pr. dosi subcutan) und die Ammoniakalien, Coffeinum sulfuricum 0,1 pr. dosi, Atropinum sulfuric. 0,0005—0,001 pr. dosi. Namentlich bei schon vorher geschwächten Individuen mag ihre Wirkung nicht zu verachten sein; sonst ist es wohl besser, sich nur in wirklichen Collapszuständen derselben, aber auch immerhin noch mit Maass zu bedienen.

e) Die schmerzhaften und sehr quälenden Muskelkrämpfe, früher mit lauen Bädern, Chloroformeinreibungen u. dgl. behandelt, weichen wohl am einfachsten subcutanen Morphineinspritzungen.

Gegen die Präcordialangst hat man Sinapismen auf den Leib, oder besser kühle Umschläge empfohlen.

f) Nach Ablauf des Choleraanfalles und in der Reactionsperiode ist zunächst keine Behandlung mehr nöthig; nur sei man in der Verabreichung von Speisen noch vorsichtig, gebe mässig Fleischbrühe, Milchkaffee, Thee, Schleimsuppen, lasse nach Durst Wasser, gutes Bier trinken und gehe nur wie bei Typhus sehr allmählich zu fester Kost über. Der Kranke muss warm gehalten werden und von Zeit zu Zeit etwas warmen guten Wein oder Grog bekommen.

Die cholcratyphoiden Zustände werden je nach der Art der Erkrankung verschieden behandelt. Bei fortdauerndem Erbrechen empfiehlt sich am meisten eine subcutane Morphineinspritzung. Bei fortdauernden Diarrhöen und dysenterischen Erscheinungen sind wohl Calomel, Naphthalin, Bismutum subnitricum, die Enteroklyse mit Tannin oder anderen Desinficientien; gegen Leibschmerzen und Meteorismus Klystiere von 5,0 g Aether sulfuric. auf 100,0 Aq. destillata; bei fortbestehender Anurie warmes Bad, viel säuerliches Getränk, Citronenlimonade, innerlich Liquor Kali acetici mit Digitalis zu versuchen.

Bei fortdauernd darniederliegendem Appetit und Verdauung muss man mit Leube-Rosenthal'scher Fleischsolution, Peptonen, Fleischextract ernähren und kann vor dem Essen ein Macerationsdecoct von Condurango (1 Esslöffel voll), nach dem Essen Pepsin und Salzsäure in wässriger Verdünnung reichen.

# Einheimische Cholera.

# CHOLERA NOSTRAS.

## Literatur.

Brown, J., Cycl. of pract. med. Bd. I. 1883. S. 382. — Finkler u. Prior, Deutsche medic. Wochenschr. 1884 u. Centralbl. f. allg. Ges.-Pfl. 1885. — Gietl, Die Cholera u. s w. 1858. S. 36. — Griesinger, Infectionskrankheiten. Virchow's Handb. der spec. Pathologie u. Therapie. 2. Aufl. Erlangen 1864. S. 452. — Häser, Gesch. d. epid. Krankheiten. 2. Aufl. Jena 1865. S. 720. — Hamburger, Deutsche Klinik. 1855. — Levier, Schweizer Zeitschr. f. Heilkunde. III. 1. 1864. — Meyhoefer, Section eines Falles v. Cholera nostras ohne Kommabacillen. Deutsche med. Wochenschr. 1885. 778. — Nagel, Antiquitates cholericae s. Tentamen inquirendi quatenus cholera hodierna maligna veteribus medicis cognita fuerit. Altonae 1833. — Oeffinger, H., Die Ptomaïne u. s. w. Wiesbaden bei Bergmann 1885, u. Centralbl. f. klin. Med. 1885. 4. 59. — Oppolzer, Wiener medic. Zeitung 1857. S. 230. — Ozanam, Histoire médicale des maladies épidémiques. Paris et Lyon 1825. — Schulz, H., Ueber d. Beh. d. Chol. nostras mit Veratrin. Deutsche med. Wochenschr. 1885. 99. — Searle, London medic. Gazette 1829. IV. 375. — Wawruch, Disquisitio medica Cholerae, cujus mentio in sacris bibliis occurrit. Vindobon. 1833.

### Einleitung.

Man begreift unter dem Namen Cholera nostras einen Symptomencomplex, welcher der indischen Cholera so zum Verwechseln gleicht, dass man beide Krankheiten, wenn sie gleichzeitig vorkommen, nicht von einander zu unterscheiden im Stande wäre. Ja wenn choleragleiche Symptome an einem Ort, wie z. B. 1852 in Danzig auftreten, in welchem im Jahre zuvor eine indische Choleraepidemie geherrscht hat, auch dann ist die Frage, ob man es mit indischer oder einheimischer Cholera zu thun habe, aus den Symptomen wenigstens nicht zu entscheiden (Hirsch). Man könnte daher nur diejenigen choleragleichen Erkrankungsfälle als Cholera nostras bezeichnen, welche in einer Zeit beobachtet werden, wo notorisch weit und breit keine Epidemie von indischer Cholera herrscht. In solchen Zeiten bemerkt man dann einen wesentlichen Unterschied der einheimischen und der indischen Cholera, insofern die einheimische nicht das Bestreben

zeigt, sich weit und immer weiter auszubreiten, also aus einem Falle grosse Epidemien zu erzeugen, und insofern sie bis jetzt noch nie sich als contagiös erwies. Es ist bis jetzt wenigstens noch keine Epidemie von Cholera nostras bekannt, welche sich über grössere Bezirke ausgedehnt hätte; stets ist es so, dass an irgend einem Ort eine Reihe von Fällen vorkommt; aber selbst in den grössten Städten kommt doch immer nur eine relativ beschränkte Zahl von Erkrankungsfällen von (Virchow). Nach Skrzeczka kommen z. B. in Berlin im Laufe eines jeden Sommers nur 3—4 Fälle, mitunter auch einmal ein tödtlicher vor. Auch nach diesem Autor sind dieselben der indischen Cholera so ähnlich, dass man die Diagnose auf Cholera nostras nur stellen kann, wenn die indische nicht herrscht.

Auch die Gefährlichkeit kann keinen sicheren Anhaltspunkt für eine unterscheidende Erkennung geben; denn, wenn zwar die Cholera nostras in der That eine viel geringere Sterblichkeit darbietet, wie die indische Cholera, so können ja doch Menschen an Cholera nostras sterben und mit Cholera indica genesen.

Nach Ozanam ist der Cholera nostras schon im Buche Sirach (altes Testament), nach Häser bereits in den Hippokratischen Schriften, ferner in denen von Celsus, Aretäus, Cälius Aurelianus und Alexander von Tralles gedacht. Der Cyniker Diogenes soll daran gestorben sein und zwar als Folge einer Verdauungsstörung nach dem Essen roher Rindsfüsse. Auch wird sie später, seit dem 16. Jahrhundert von vielen Aerzten des mittleren und nördlichen Europas unter dem Namen der weissen Ruhr erwähnt (Forestus 1548, Riverius 1645); hierher gehören auch die von Sydenham und Willis in den Jahren 1669—1672 und 1679 in London beobachteten Epidemien. Aehnliche Krankheiten erwähnten ältere und neuere Beobachter in Westindien, Süd- und Nordamerika. Dass sie auch in Indien vorkommt, ist wenigstens wahrscheinlich.

Es giebt viele Namen für diese Krankheit. In älterer Zeit hiess sie Cholerrhagie, Passio cholerica, weisse Ruhr; jetzt heisst sie Cholera nostras sive indigena, einheimische oder inländische Cholera; Cholera sporadica; ferner Cholera europaea, aber mit Unrecht, da sie in allen Welttheilen vorkommt; ferner Brechruhr, Brechdurchfall schlechtweg oder europäische Brechruhr; insofern sie hauptsächlich im Sommer vorkommt (was aber ja auch bei der indischen der Fall ist) Cholera aestiva; insofern sie bei Kindern vorkommt Cholera s. Gastroenteritis infantum, Sommerdiarrhöe der Kinder.

### Die Ursachen der Cholera nostras.

Für die indische Cholera ist durch die Auffindung des Kommabacillus Koch der verursachende Infectionserreger endlich sicher gestellt. Es würde daher in Zukunft die Unterscheidung der Cholera indica von Cholera nostras leicht gewesen sein, insofern man erstere nur bei Nachweis des Koch'schen Kommabacillus hätte diagnosticiren dürfen. Nun haben aber neuerdings Finkler und Prior in Bonn in Krankheitsfällen, die sie vorläufig „Cholera nostras" nennen, ebenfalls einen kommaartig gekrümmten Bacillus gefunden, der in den meisten Beziehungen die grösste Aehnlichkeit mit dem Koch'schen bei der indischen Cholera gefundenen Kommabacillus besitzt.

Die grosse Aehnlichkeit des Kommabacillus Finkler-Prior mit dem Koch's in allen Beziehungen wird allerdings nur von Ersteren allein behauptet. Dieselben stellen nach ihren neuesten Untersuchungen folgende Sätze auf:

1. Die beiden Wesen haben durchaus gleichen Formenkreis und gleiche Fortpflanzungsart; sie stimmen demgemäss überein in der Bildung der Spirillen und aller anderen beschriebenen Formen. Ein Unterschied in Grösse und Aussehen kann für die beiden Spaltpilze nicht als constant gefunden werden.

2. Die Bildung der verschiedenen Formen ist an gleiche Bedingungen geknüpft für beide Bacillen.

3. Ebenso sind die Bedingungen des Nährbodens, auf welchem sie wachsen können, für Beide die nämlichen.

4. Unterschiede in den Wachsthumserscheinungen zeigen sich nur darin, dass die Bacillen Finkler-Prior auf der Fleischpeptongelatine und auf Kartoffeln ein schnelleres Wachsthum erkennen lassen; aber auch dieser Unterschied tritt nur innerhalb einer engen Temperaturgrenze zu Tage.

5. Es ist nicht möglich, eine Temperaturgrenze anzugeben, bei welcher das Wachsthum des Kommabacillus Koch durchaus aufhört und das des Kommabacillus Finkler-Prior noch fortbestünde.

6. Da Buchner nachgewiesen hat, dass auch eine constante Uebereinstimmung für eine ganze Reihe physiologischer Functionen besteht, dass beide Bacillen aus Zucker Säure bilden, die Gelatine verflüssigen, als auffälligstes flüchtiges Product Buttersäure bilden, Eigenbewegung haben und sich zu Spirillen entwickeln (Der Angabe Koch's, dass der Finkler-Prior'sche Kommabacillus zum Unterschied von seinem Bacillus sowohl in Culturen, wie im Darm Fäulniss und stinkende Gasentwicklung bedinge, wird von Finkler-

Prior widersprochen; auch van Ermengem giebt an, die Finkler-Prior'schen Bacillenculturen seien fast geruchlos): so geht nach Finkler-Prior aus alledem hervor, dass mit Bezug auf die biologischen Verhältnisse bis jetzt kein qualitativer Unterschied zwischen den beiden Bacillen aufgefunden werden konnte, während die qualitative Uebereinstimmung in den verschiedensten Lebensäusserungen bekannt ist. Die einzigen Unterschiede, welche aufrecht erhalten werden können, sind relativer Art und entsprechen im Allgemeinen einer energischeren Vitalität des Kommabacillus Finkler-Prior. Aber auch dieser letztere Unterschied wird nach denselben Forschern ganz verwischt bei künstlicher Uebertragung des Kommabacillus Koch auf Meerschweinchen. Der in den Geweben dieser Thiere gefundene Kommabacillus Koch hat durch seinen Aufenthalt im Thierkörper eine grössere Wachsthumsgeschwindigkeit erlangt, welche der des Kommabacillus Finkler-Prior nahe oder gleich kommt. Der letztere dagegen erfährt durch einen Aufenthalt im Thierkörper keine weitere Beschleunigung seines Wachsthums, ja kann sogar eine Verlangsamung desselben erleiden.

Koch selbst hält dagegen daran fest, dass sein Bacillus sich in seinen Lebenseigenschaften wesentlich von dem Finkler-Prior-schen unterscheide. Ich gebe diese Unterschiede in übersichtlicher Nebeneinanderstellung:

| | Kommabacillus Koch. | Kommabacillus Finkler-Prior. |
|---|---|---|
| In der Nährgelatine des Reagenzglases bilden die Culturen: | einen dünnen, weisslichen Faden von der Länge des Impfstichs. | eine sackförmig geformte, verflüssigte Stelle mit trübem Inhalte. |
| | Die Verflüssigung beginnt am oberen Ende des Fadens und geht sehr langsam vor sich. | Die Gelatine verflüssigt sich viel schneller und zwar in der ganzen Ausdehnung des Impfstichs. |
| | Es tritt zugleich eine Eintrocknung am oberen Ende des Fadens ein, so dass sich daselbst eine trichterförmige Vertiefung bildet, die wie eine Luftblase aussieht. | Es kommt daher zu keiner Eintrocknung und zu keiner Luftblasenbildung am obern Ende. |
| Die Culturen haben | einen eigenthümlich aromatischen Geruch. | einen stinkenden Geruch. |
| Auf Kartoffeln | kommt er entweder gar nicht, oder nur sehr unbedeutend fort. | bildet er eine graugelblich erscheinende schleimige Masse, welche aus einer massenhaften Vegetation derselben besteht. |

Auf die sehr eingehenden jüngsten Veröffentlichungen von Finkler und Prior ist noch keine Erwiederung von Seiten Koch's erfolgt, so dass wir nicht anzugeben vermögen, ob Koch auch jetzt noch an seinem früheren Widerspruch gegen die nahe Verwandtschaft beider Bacillen festhält oder nicht.

Die augenblicklichen Schwierigkeiten der Lösung der sich aufwerfenden Fragen werden noch grösser, wenn man bedenkt, dass mittlerweile auch in Fällen, denen man ebenfalls den Namen „Cholera nostras" beilegen zu dürfen glaubte, der Kommabacillus Finkler-Prior nicht gefunden wurde.

Finkler und Prior untersuchten und wiesen ihren Kommabacillus im Jahre 1884 bei fünf von 29, im Jahre 1885 bei sechs von sieben an Cholera nostras Erkrankten nach. Namentlich in den 1885 untersuchten Entleerungen fanden sie ihren Kommabacillus sowohl in den unmittelbar entnommenen Präparaten, als auch auf den ersten Platten und in den Gelatineröhrchen, in welche direct Stuhltheilchen eingetragen waren; ja in drei Stühlen waren die Kommabacillen so vorherrschend, dass die erste Einimpfung von Stuhlmasse in Gelatine Culturen bildete, welche in den mikroskopischen Bildern nichts anderes, als Kommabacillen erkennen liessen. — Auch waren sie im Stande, durch eine Uebertragung ihres Bacillus auf Thiere (wenn sie ähnlich vorgenommen wurde, wie von Nicati und Rietsch, Koch u. A.) choleraähnliche Erkrankung und den Tod zu bewirken. — Dagegen hatten sie, da alle ihre Fälle bei Menschen mit Genesung endigten, noch keine Gelegenheit, ihre Bacillen in den Organen von Leichen zu demonstriren.

Im Gegensatz zu den Angaben Finkler-Prior's hat Koch in drei Fällen von „Cholera nostras", darunter in zwei Leichen vergeblich nach kommaartig gekrümmten Bacillen gesucht; ebenso van Ermengem, Watson, Cheynes, Biedert und Meyhöfer in anderen Fällen von „Cholera nostras".

Bevor wir daher sehen, welche Schlussfolgerungen diese verschiedenen Angaben für unsere Frage von den Ursachen der Cholera nostras zulassen, müssen wir noch besonders betonen, dass der Krankheitbegriff „Cholera nostras" noch gar kein feststehender ist, sowie dass die Zahl der von Finkler untersuchten Fälle eine viel zu geringe ist, als dass man aus ihnen auch nur entfernt wahrscheinliche allgemeine Schlüsse ziehen könnte.

Dies vorausgeschickt, ergeben sich folgende Möglichkeiten:

1. Es giebt eine Cholera nostras, bei welcher sich der Kommabacillus Finkler-Prior im Darminhalt findet, und eine Cholera

nostras, bei welcher er sich nicht findet. Es ist sehr wahrscheinlich, dass in erstgenannten Fällen der Kommabacillus Finkler-Prior zugleich auch die Ursache der Erkrankung ist; denn derselbe hat sich bis jetzt trotz vielfältiger Untersuchung noch nie in anderen diarrhoischen und nicht diarrhoischen Stühlen finden lassen und ruft auch bei Thieren unter gewissen (bei der indischen Cholera auseinandergesetzten) Umständen choleraartige Symptome hervor. Ob die zweitgenannten Fälle durch andere und sogar mehrere Pilzarten hervorgerufen werden, oder ob es auch Choleranostrasfälle giebt, bei welchen infectiöse Keime gar keine Rolle spielen, darüber müssen erst noch weitere Untersuchungen entscheiden.

Oder 2. die von Finkler und Prior in Bonn beobachteten und Cholera nostras genannten Fälle waren gar keine solchen, sondern es waren in der That nur leichtere Fälle von indischer Cholera. Dann wären der Kommabacillus Koch und der Kommabacillus Finkler-Prior identische Gebilde. Für eine solche Annahme könnte sprechen der Umstand, dass zur Zeit der fraglichen Bonner Epidemie in verschiedenen Ländern Europas die indische Cholera geherrscht hatte und noch herrschte; ferner die Untersuchungen Finkler's und Prior's selbst, dass die beiden Bacillen, der Koch'sche wie der ihrige, in morphologischer und biologischer Beziehung Variationen durchmachen und dass einige Anordnungen der Züchtung und Beeinflussung existiren, welche alle Unterschiede zum Verschwinden bringen können, während unter anderen Bedingungen deutliche Unterschiede zu Tage treten. Gegen diese Annahme spricht nach Finkler's eigener Meinung der Umstand, dass es ihm noch nicht gelungen ist, den einen Kommabacillus in den anderen für immer, also dauernd zu verwandeln.

Endlich 3. liegt auch noch die Möglichkeit vor, dass der Kommabacillus Finkler-Prior von dem Kommabacillus Koch abstammt und eine Abart desselben darstellt. Es ist ja denkbar, dass der Keim der indischen Cholera, wenn er in unserem Klima unter gewissen Bedingungen sich fortpflanzt, in den von Finkler-Prior der Bonner Choleranostrasepidemie zugeschriebenen Bacillus sich umwandelt; dafür könnte auch der Umstand zu sprechen scheinen, dass der Finkler-Prior'sche Bacillus gegen niedere Temperaturen weniger empfindlich ist, während der Koch'sche nur bei höheren gut gedeiht und bei niedrigeren schleecht vorankommt. Diese Cholera nostras wäre als hervorgerufen zu betrachten durch den in unserem Klima in einer gewissen Constanz modificirten Keim der indischen Cholera und würde daher den von der indischen Cho-

lera unterscheidenden Namen Cholera nostras mit Recht tragen. Wir dürften nur nicht, wie bereits mehrmals bemerkt wurde, vergessen, dass auch noch andere Mikroorganismen Cholera nostras hervorrufen können. Wir hätten mit obiger Hypothese nur einer einzigen Art der Cholera nostras eine gewisse ätiologische Basis gegeben.

Aber für diese Hypothese liegen absolut noch keine Beweise vor. Die Bacteriologen stehen sich bezüglich der Constanz und Variabilität der Spaltpilze in zwei feindlichen Lagern gegenüber und es wird noch viele und schwere Arbeit kosten, bis die endliche Entscheidung getroffen werden kann.

Aus diesen Auseinandersetzungen geht daher wohl unzweifelhaft hervor, dass wir für die Erkenntniss der Ursachen der Cholera nostras durch die neuesten Untersuchungen um keinen Schritt vorwärts gerückt, ja dass wir durch dieselben geradezu in recht schwer lösbare Verwicklungen gerathen sind, welche wir in der Gegenwart, wo die indische Cholera in Europa und in unserer unmittelbaren Nachbarschaft herrscht, gar **nicht einmal zu entwirren wagen dürfen.** Es wird gegenwärtig in Deutschland an so vielen Orten der Kommabacillus Koch gezüchtet, dass wir bei keinem auch ganz vereinzelten choleraartigen Erkrankungsfall, bei dem wir einen Kommabacillus finden würden, schliessen dürften, er gehöre der Cholera nostras an, (ich erinnere an die Cholerine des deutschen Arztes, der bei Koch gearbeitet hatte). Ich glaube sogar, man sollte auf das ernstlichste davor warnen, jetzt überhaupt die Aetiologie der sogenannten Cholera nostras zu bearbeiten. Dazu ist erst Zeit mehrere Jahre nach dem vollständigen Erlöschen der gegenwärtigen Pandemie der indischen Cholera.

Choleraähnliche Symptome werden sowohl durch anorganische Gifte, z. B. durch arsenige Säure, durch Brechweinstein, wie auch durch die noch nicht bekannten organischen Gifte hervorgerufen, welche sich in frischen oder sich zersetzenden Fischen (Barbencholera), in Muscheln, in Würsten entwickeln; ferner durch Genuss unreifen Obstes und Trinken kalten Wassers, durch Unmässigkeit im Essen und Trinken. Es ist aus den Symptomen und aus dem Obductionsbefund oft nicht möglich, die in solcher Weise entstandenen Krankheiten von der Cholera nostras zu unterscheiden. Der Begriff für Cholera nostras ist daher ein gegenwärtig noch ganz willkürlicher. Man rechnet zu Cholera nostras eben diejenigen Fälle, für welche sich keine der genannten Ursachen auffinden, die indische Cholera ausschliessen und weder eine Einschleppung noch eine Contagion

nachweisen lässt, ferner solche, welche sich nicht zu grossen Epidemien entwickeln und meist mit Genesung endigen. Wer garantirt uns, auch wenn sich eine solche Abgrenzung wirklich mit der nöthigen Sicherheit machen liesse, dass die als Cholera nostras übrig bleibenden Fälle nunmehr ätiologisch identisch mit einander wären, dass nicht auch für diese letzte Gruppe von Fällen sich noch ganz verschiedene Ursachen auffinden lassen? Wir stehen hier eben noch vor einer ganz und gar unbekannten Grösse, der gegenüber dem Forscher die grösste Vorsicht von nöthen und jedes vorschnelle Urtheil zu vermeiden ist. So kann es ganz gut sein, dass sich in einer Reihe von Cholera nostras-Fällen ein eigenthümlicher Mikroorganismus finden wird, in einer anderen Reihe ein anderer, in einer dritten gar keiner. Deshalb dürfte man den einen Befund nicht als die Widerlegung des anderen auffassen; es ist ebenso gut möglich, dass wir später die Cholera nostras in drei und mehrere ätiologisch verschiedene Krankheiten theilen müssen. Bei unseren ätiologischen Forschungen dürfen wir daher nicht von Cholera nostras als einem feststehenden Begriff ausgehen, sondern diese Forschungen müssen uns erst den richtigen Begriff schaffen.

Von diesen Gesichtspunkten aus möge bei der nachfolgenden Abhandlung nicht übersehen werden, dass möglicherweise der von uns als Cholera nostras bezeichnete Symptomencomplex ätiologisch ganz heterogene Krankheiten umfasst, und dass daher eine zusammenfassende Arbeit über denselben nur eine bedingte Geltung beanspruchen darf.

### Naturgeschichte der Krankheit.

Die meisten als Cholera nostras bezeichneten Fälle und kleinen Epidemien werden in besonders heissen Jahren im Sommer, besonders während der heissesten Monate Juli und August beobachtet. Doch hat z. B. Levier auch eine, wie er glaubt, Cholera nostras-Epidemie in Bern während des Winters beobachtet, und zwar bei heftiger Kälte im Januar 1864 beginnend und bis in den Monat März, in allmählich abnehmender Extensität herrschend.

Im südlichen Europa soll die Cholera nostras häufiger und schwerer erscheinen, als in unserem gemässigten Klima.

Bald sieht man nur ganz vereinzelte Fälle, bald kleine Gruppen von Fällen, bald kleine Epidemien, die nicht selten in wenigen Tagen ablaufen.

Als Gelegenheitsursache werden bereits bestehende Verdauungsstörungen, Magen-, Darmkatarrhe, bald Erkältungen nach erhitztem

Körper, kühle Nächte nach heissen Tagen, bald Trinken kalten oder verdorbenen Wassers, bald der Genuss von zu viel Obst, bei Kindern von verdorbener Milch u. dgl. beschuldigt. Searle theilt aus dem Jahre 1829 eine Beobachtung mit, wo bei einer Knabenschule in London der stinkende Inhalt einer Gosse in den Garten geleert wurde und nach 2 Tagen 20 von 30 Zöglingen an ausgesprochenen Cholerasymptomen erkrankten und 2 starben, bei denen der Leichenbefund wie bei asiatischer Cholera gewesen sei. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass so verschiedene Ursachen auf die Invasion verschiedener Gifte hindeuten und wohl kaum alle unter denselben Hut gebracht werden dürfen. Auf nervöser oder hysterischer Basis beruhende Brechdurchfälle dürfen jedenfalls nicht unter die Cholera nostras mit gezählt werden.

Die Krankheit ist in allen Lebensaltern beobachtet worden; genauere statistische Erhebungen liegen nicht vor; doch kommen hierher gerechnete Symptomencomplexe im kindlichen Alter jedenfalls häufiger vor, als im Mannes- oder Greisenalter.

### Krankheitserscheinungen und Leichenbefund.

Dieselben gleichen, wie bereits erwähnt, in vielen Fällen denen der indischen Cholera.

Nach kürzerem oder längerem Unwohlsein, Uebelkeit, Kollern im Leibe, Bauchgrimmen, leichten Durchfällen tritt, nicht selten in der Nacht, unerwartet und plötzlich unter grossem Angstgefühl, unter Magen- und Darmschmerzen Erbrechen ein, zuerst der genossenen Speisen, sodann wässriger Massen, das gar nicht aufhören will; gleichzeitig ist Durchfall (zwischen 5—15 Stühle in wenigen Stunden) eingetreten; zuerst werden dünne kothige, dann wässerig-schleimige und immer noch stinkende, in den höchsten Graden auch reiswasserähnliche Massen genau wie bei indischer Cholera entleert. — Dabei besteht hochgradige Mattigkeit, heftiger unlöschbarer Durst, Krampf in verschiedenen Muskeln, namentlich der Waden, Cyanose und Eiskälte der Haut, Verlust der Stimme, Anurie, äusserster Kräfteverfall, um das Cholerabild auf das genaueste zu copiren.

Auch der Ausgang zeigt wie bei indischer Cholera verschiedene Möglichkeiten: rasche und langsame Reconvalescenz, typhoide Zustände, Rückfälle nach Diätfehlern, Tod im algiden Stadium oder an den Nachkrankheiten.

Der Leichenbefund ist entweder rein negativ, indem entweder die Darminjection nach dem Tode verschwindet oder indem überhaupt

auch im Leben keine sichtbare Veränderung vorhanden war; oder er entspricht ebenfalls so ganz dem bei Cholera indica, dass einfach auf die dortigen Angaben zu verweisen ist.

Es kann deshalb auch die Theorie der Krankheit keine andere sein, als die der indischen Cholera. Die Grundlage ist eine durch eine Infection bedingte massenhafte Drüsensecretion im Darm, und die Folgezustände hängen mit der Entwässerung des Körpers und der Bildung eines Ptomaïnes zusammen; nur dass Alles meist viel gutartiger abläuft, häufiger Wiederherstellung eintritt und nur sehr junge und sehr alte, sowie sehr geschwächte und sonst schwerkranke Individuen für ihr Leben bedroht werden. Die Kindercholera hat eine verhältnissmässig sehr hohe Sterblichkeit.

### Diagnose.

Wenn keine Epidemie indischer Cholera herrscht, kann ein cholera-ähnlicher Brechdurchfall durch die oben erwähnten anorganischen und organischen Gifte, durch Unmässigkeit im Essen und Trinken bewirkt werden. Kann man solche Ursachen ausschliessen, dann ist es gestattet, einstweilen die Diagnose auf Cholera nostras zu stellen.

Unterschiede von indischer Cholera sind: die geringe Sterblichkeit, das seltene Auftreten von Reiswasserstühlen, das mehr hervortretende Erbrechen und die geringe Ausdehnung und kurze Dauer der Epidemien. Aber alle diese Unterschiede reichen während des Herrschens der indischen Cholera zur Diagnose nicht aus; hier wäre also nur die unterscheidende Erkenntniss durch den Nachweis des Fehlens des Kommabacillus Koch möglich.

### Die Behandlung.

Die Behandlung braucht bei der geringen Gefährlichkeit noch weniger eingreifend zu sein, wie bei der indischen Cholera. Man lässt die Kranken im Bette liegen, einen warmen Thee (Lindenblüthen) trinken, sich warm halten und giebt Opium, innerlich 0,03 g pro dosi, Tinctura Opii crocata, innerlich 0,5 g d. i. 10 Tropfen pro dosi; in Amylum-Klystieren in ähnlichen Gaben. — Kindern giebt man die Tinctura Opii im ersten Lebensjahre in Tagesgaben von 0,05—0,1, für jedes weitere Lebensjahr 0,05 d. i. 1 Tropfen für den ganzen Tag mehr, in einer Salepabkochung.

Für die übrige Behandlung ist das bei der indischen Cholera Gesagte einfach zu wiederholen.

Die Diät für Erwachsene sei eine sehr vorsichtige; während des Anfalls wird am besten keine Nahrung gereicht.

Bei Kindern gebe man die besten Kindernahrungsmittel, namentlich wenn möglich, Muttermilch; aber während des Anfalles auch nur höchst mässig.

Bezüglich der Einzelheiten der Behandlung der Kindercholera sei übrigens auf den die gleiche Erkrankung berücksichtigenden Artikel Leube's unter den Krankheiten des chylopoëtischen Apparates hingewiesen.

# Register.


Abführmittel 125. 203. 210.
Abfuhr 102. 202.
Abgeschlagenheit 143.
Abmagerung 147. 152.
Abortus 126. 179.
Abreibungen, kalte, 216.
Abscesse 149. 152.
Absperrungsmaassregeln 191.
Abtritte 92. 103. 114. 123. 202.
Ackermann 3. 85. 143.
Acland 3.
Adams 3. 137.
Aerzte 89. 90. 201.
Aerztliches Inspectionssystem 192.
Aether 212. 216. 217.
Albers 3.
Albuminurie 144. 174.
Alexander von Tralles 219.
Algides Stadium 147. 149. 153. 169. 170. 172. 177. 179. 180. 181. 182.
Algor 146. 147. 150. 151. 182. 226.
Allé 4.
Ammoniakalien 212. 216.
Anästhesie 152.
Anderson 4.
Anderssen 4.
Angstgefühl 146. 170. 177. 226.
Angstzustände 125. 145. 204.
Annesley 4.
Anurie 150. 174. 175. 217. 226.
Apathie 146.
Aphonie 147. 151. 178. 226.
Appetit 145. 152. 167. 217.
Aqua amygdalarum amararum 212.
Aretaeus 219.
Argentum nitricum 212.
Armanni 140.
Armstrong 4.
Armuth 123. 137.
Arnaud 4.
Arnott 4.
Arterien 157. 169.
Asphyktisches Stadium s. Algides Stadium.
Asphyxie 179.
Athmung und Athmungsorgane 147. 148. 150. 157. 159. 170. 179.
Atmosphärische Niederschläge 103.
Atropin 216.
Aufregung 147. 148. 150.
Autochthone Entstehung 28. 141.

Babes 9. 33. 38. 39. 40. 42. 43. 47. 53. 60. 74. 140. 155.
Babington 4.
Bacteriotherapie 214.
Bäder 216. 217.
Bär 4.
Bärensprung 4.
Baginski 4. 59.
Balfour 4.
Baly 4.
Barchewitz 4.
Barlow 153.
Barrow 4.
Bartholow 4. 59.
de Bary 4. 32.
Baudrimont 4.
Baumgarten 9.
Behrend 8.
Beigel 4.
Beklemmungsgefühl 146. 170. 177. 216.
Bennet 4.
Benommenheit 150. 177.
Berg 4. 85.
Beruf 124.
Betäubung 148.

Bewusstsein 147. 177.
Biedert 9. 222.
Bienstock 9.
Biermer 9. 112.
Bischoff 171.
Bismuthum subnitricum 211. 212. 217.
Bleihöfer 4.
Blessich 214.
Blösch 129.
Blondel 4.
Blut 168. 170. 180.
Blutgefässe 157. 169. 170.
Blutgerinnung 157. 169.
Blutstuhl 148.
Bochefontaine 9.
Bodenbeschaffenheit 98. 103. 141.
Bodenkörperpilze 82.
Bodenluft 112.
Bodentemperatur 108.
Böhm 4. 30. 155.
Börner 9.
Boisseau 4.
Bollinger 74.
Bontius 4.
Borborygmen 143. 145. 226.
Borelli 173.
Bostock 4.
Botkin 4.
Boubée 4. 100. 101.
Bouchard 9.
Bouchut 4. 179. 181.
Boudin 4.
Bouillaud 4.
Bousergent 4.
Boyle 4.
Brand 152. 173.
Brausepulver 212.
Brauser 4.
Brechdurchfall 219.
Brechmittel 125. 203. 210.
Brechruhr 219.
Brégi 4.
Breuer 85.
Breyer 4.
Bricquet 4. 85. 143.
Brierre de Boismont 4.
Brittan 4. 30.
Bronchien 149. 179.
Brouardel 9.
Brown 4. 218.
Bruberger 4. 155.
Brückner 4.
Brunnen 93. 112. 114. 203.
Bryden 4. 88. 128.
Buchanan 4.
Buchner 9. 10. 32. 65. 74. 75. 113. 114.
Budd 4. 92. 143.
Buhl 4. 126. 138. 156. 169. 178.
Burdon-Sanderson 58.
Burkardt 4.
Burnes 4.
Burnett 4.
Busch 4.

Caelius Aurelianus 219.
Calomel 211. 212. 217.
Campher 216.
Canalisation 102.
Cantani 9. 213. 214. 215.
Capillaren 170.
Carbolsäure als Desinfectionsmittel 205.
Carganico 4.
Carillon 9.
Mc. Carthey 4. 30.
Casper 4.
Cazalas 4.
Ceci 9. 56. 57. 74. 140.
Celsus 219.
Charcellay 4.
Charcot 4. 182.
Cheyne 60. 140. 222.
Chipperfield 4.
Cholera aestiva 219.
Cholera asiatica 12.
Cholera asphyctica 150.
Cholerabacillus 31.
Cholera enterica 150.
Cholera europaea 219.
Choleragift 65. 183.
Cholerahospitäler 201.
Choleraimpfung 208.
Cholera indica 12.
Cholera infantum 219.
Cholerakeim 30. 139. 160.
Cholera nostras 218.
Cholerapilze 70.
Cholera sicca 147. 151. 162.
Cholerasiechthum 150. 152. 158.
Cholera sporadica 219.
Cholera transsudativa 150.

Choleratyphoid 148. 149. 157. 167. 173. 176. 177. 179. 180. 182. 217.
Cholerine 139. 144. 150. 166.
Christie 4.
Chylusgefässe 156.
Circulationsstörungen 168. 216.
Clark 32. 68.
Clerihew 4.
Coats 4.
Coffeinum sulfuricum 216.
Cohn 4. 32.
Cohnheim 9. 155. 163. 175.
Colin 9.
Collaps 143. 151. 216.
Condurango 217.
Conjunctiva 173.
Conradi 90.
Conraux 4.
Contagiosität 88. 107. 119. 131. 141.
Contagium 78.
Convulsionen 178.
Corbeil 4.
Cordes 4.
Cornea 173.
Cornish 4.
Craigie 4.
Creutzer 4.
Crocq 4. 58.
Croup 148.
Cunningham 4. 5. 6. 9. 86. 116. 117.
Curtis 5.
Cyanose 146. 147. 150. 151. 154. 163. 178. 179. 226.
Czermak 5.

Darmdiphtheritis 148. 158.
Darmdrüsen 155. 158. 163. 227.
Darmeingiessungen 213.
Daröl 126.
Davy 181.
Dechambre 5. 100. 101. 151.
Decubitus 152.
Delbrück 5. 92. 108. 143.
Delirien 148. 152. 177.
Delpech 5.
Deneke 9. 32. 53. 68.
Desinfection 202. 205.
Destrem 5.
Dewalque 5.
Diät 124. 144. 145. 149. 206. 210. 216. 228.
Diarrhoe 143. 144. 145. 146. 147. 148. 150. 151. 152. 161. 166. 210. 217. 226.
Dickdarm 148. 155. 158.
Dieffenbach 5. 169.
Dietl 5. 125.
Digitalis 217.
Diphtheritis 148. 158. 179.
Diruf 126.
Dissent 140.
Dittel 5.
Diuretica 217.
Dochmann 80.
Dornblüth 9. 211.
Dove 5. 30.
Doyen 9.
Doyère 5. 181.
Draine 5.
Drasche 5. 9. 138. 153. 165. 180.
Druckgefühl 143.
Duchaussoy 5. 165.
Ductus choledochus 156.
Ductus thoracicus 172.
Dünndarm 148. 154. 158.
Dundas Thomson 5. 171.
Dungstätten 202.
Durst 144. 146. 173. 226.
Dutrieux-Bey 9.

Ebers 5.
Ebert 137.
Eckstein 5.
Eierstöcke 157. 179.
Einpackungen 216.
Einschleppung 130. 131. 141. 191.
Eis 212.
Eisenbahnen 87. 200.
Eisenchlorid 212.
Ekel 143.
Elsässer 5. 85.
Emmerich 10. 70. 71. 72. 73. 74.
Encephalitische Herde 177.
Enteroklyse 213. 217.
Erbrechen 144. 146. 147. 148. 150. 151. 161. 167. 212. 217. 226.
Ercolani 5.
Erholung 150.
Erkältung 144. 225.
van Ermengem 10. 33. 37. 39. 42. 46. 48. 69. 71. 134. 140. 208. 209. 221. 222.
Ernährung 144. 180.
Erysipel 149.

Escherich 10. 140.
Everard 5.
Exanthem 147. 148. 149. 180.
Excesse 124. 144.
Excitantia 216.
Excremente 88. 91. 103. 110. 119. 122. 141. 143. 144. 146. 148. 150. 161. 226.

Faeces s. Excremente.
Fäulniss der Choleraleichen 154.
Farnsworth 5.
Farr 5.
Fauvel 186.
Faye 126. 138.
Fede 140.
Ferran 10. 208. 209.
Finger 5.
Finkler 10. 32. 33. 37. 39. 40. 42. 46. 53. 55. 56. 60. 61. 62. 63. 67. 69. 218. 220. 221. 222. 223.
Flamm 5.
Fleischextract 217.
Fleischsolution 217.
Flittner 5.
Flügge 60. 71.
Flussquarantäne 193.
v. Fodor 10.
Förster 5. 115.
Foetus 126.
Forestus 219.
Fortin 5.
Foucault 5. 100. 101.
Frettenbacher 5.
Frey 5. 85.
Friedländer 152. 181.
Furcht s. Angstzustände.
Furunkel 149. 152. 180.

Gänsehaut an Choleraleichen 153.
Gaffky 10.
Gaimard 5.
Gallaher 5.
Gallenblase 156. 159. 168.
Gangrän s. Brand.
Gastroenteritis infantum 219.
v. Gauthier 10. 67.
Gebärmutter 157. 159.
Gehirn und Gehirnhäute 157. 159. 177.
Gehörnervenhyperästhesie 145.
Geistesschwäche 152.
Gendrin 5.
Gérardin 5.
Gerhardt 80.
Geschlecht 125.
Geschlechtsorgane, weibliche, 157. 159. 179.
Geschmack 143.
Gesicht 146. 148. 154.
Gibert 10. 92.
Gibier 10.
Gietl 5. 152. 218.
Gimelle 5.
Glaisher 5.
Gock 5.
Goeden 5.
Göppert 5.
Göring 5. 85.
Goldbaum 5. 150. 176. 178. 183.
Goujon 5.
Grancher 10.
Graniger 183.
Grashey 5.
Grassy 10.
Graves 5.
Gravier 5.
Greenhow 5.
Griesinger 5. 12. 28. 29. 129. 165. 175. 183. 184. 218.
Gruber 10. 32.
Grundluft 111.
Grundwasser 103. 111.
Günther 87. 90.
Guerin 5. 10.
Güterbock 5. 126. 153. 156. 161. 174. 182.
Gull 4.
Guttmann 10. 42. 59.
Gutzeit 5.
Guyon 5. 58.

Hachmann 5.
Hämorrhagischer Infarkt der Lungen 159. 179.
Häser 218. 219.
Haller, C., 5.
Haller, M., 5.
Hallier 5. 30.
Hallin 5.
Hamburger 5. 218.
Hamernyk 5. 158.
Hanau 163. 184.
Harrisson 5.

Harn und Harnausscheidung 143. 144. 146. 147. 148. 151. 170. 174.
Harnblase 149. 157. 159.
Haut 146. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 173. 179.
Heckford 5.
Heidenhain 5. 175.
Heidler 5.
Heimann 5.
Heinrich 5.
Hellis 5.
Herapath 161. 172.
Hergt 5.
Héricourt 10. 69.
Herz und Herzthätigkeit 146. 147. 150. 151. 157. 159. 169. 216.
Heusinger 5.
Hildenbrand 5. 58.
Hille 5.
Hingeston 5.
Hirsch 5. 6. 14. 20. 27. 85. 93. 98. 100. 104. 119. 136. 143. 152. 178. 218.
Hitzegefühl 146.
Högges 6. 59.
Hönigsberg 6.
Hospitäler für Cholerakranke 201.
Houilet 6.
Hübbenet 6. 165.
Hueppe 10. 32. 33. 42. 55. 56. 57. 58.
Huette 6. 91.
Hunter 6.
Husemann 6. 85.
Hutchinson 6. 173.
Hypodermoklyse 214.

Jacquot 6. 98.
Jähnichen 6. 162.
Jänichen 6.
Jahreszeit 106. 225.
Jameson 6.
Ilmoni 6.
Immunität (von Ortschaften) 101. (der Menschen) 127.
Incubation 142.
Individuelle Disposition 122.
Infarkt der Lungen, hämorrhagischer, 159. 179.
Infectionskeime 80.
Inglis 6.
Jörg 6.
Johne 10.
Johnson 6.
Jones 6.
Joseph 6.
Josias 10.
Jourdanet 6.
Irland 6.
Isolirung der Cholerakranken 203.

Kaffee 212. 216.
Kaiser 10.
Kalte Abreibungen 216.
Kalte Uebergiessungen 216.
Kalte Umschläge 212.
Kaulich 6.
Kehlkopf 148. 149. 159. 178.
Kehrer 213.
Kelsch 168.
Kennedy 6.
Kéraudren 6.
Keyler 6.
Kierulf 6. 85.
Kinder, Cholera indica bei solchen 91. 126. 150. —, Sommerdiarrhoe ders. 219.
Klebs 9. 10.
Kleidung 92. 204.
Kletzinsky 172.
Klima 106. 225.
Klob 6. 30.
Klystiere 212. 217.
Knochen 154.
Knolz 6. 126.
Koch 10. 13. 14. 25. 29. 31. 32. 33. 34. 37. 38. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 58. 59. 60. 62. 63. 64. 65. 68. 69. 70. 71. 73. 74. 75. 77. 87. 88. 94. 96. 97. 103. 105. 106. 110. 116. 117. 120. 121. 128. 139. 155. 162. 166. 167. 184. 185. 206. 220. 221. 222.
Körperpilze 81.
Körpertemperatur 143. 144. 147. 148. 153. 154. 181.
Köstlin 6. 85.
Kommabacillus Finkler-Prior 67. 69. 220. 221.
Kommabacillus Koch 31. 139. 160. 221.
Kopfschmerz 143. 144. 148. 177.
Kopp 6.
Kortüm 6. 85.
Kräftezustand 124. 137. 226.
Krämpfe 144. 146. 148. 151. 152. 226.

Kreibohm 73.
Kreosot 212.
Krombholz 6.
Kronecker 10. 216.
Küchenmeister 6.
Kühn 155.
Kühne 6. 163.
Kuhn 6.
Kupfer 6.
Kurz 10.
Kyber 6.

Lähmungen 148. 152.
Landesberg 6.
Lauder Lindsay 6. 58.
Laure 6.
Laveran 80. 82.
Lawson 6. 10.
Lebensalter 126. 138. 145. 226.
Lebensweise 124. 125. 144. 145. 206.
Leber 156. 159. 168.
Lebert 6.
Lebon 173.
Lee 6.
Lefebvre 10.
Legros 6. 58.
Leichnam 91. 153. 154. 157. 203.
Leo 6.
Leube 228.
Leubuscher 7. 137. 168.
Leudet 6.
Levier 218. 225.
Levy 6.
Lewis 5. 6. 10. 59. 68.
Leyden 6. 30. 58. 128.
Libbertz 10.
Lichtenstädt 6.
Liévin 6.
Lindgren 6.
Lindsay s. Lauder L.
Lion 117.
Liquor Kali acetici 217.
Litten 175.
Livingstone 6.
Livon 10.
Lloyd 6.
Lockstädt 6.
Löschner 6. 138.
Logan 6.
Lorimer 6.
Lowards 6.
Luca s. Tosi L.
Ludwig 175.
Lübstorf 6. 178. 183.
Luft 88. 93.
Luftfeuchtigkeit 103.
Lufttemperatur 106.
Lunge 149. 157. 159. 179.
Lymphgefässsystem 172.

Mac Lelland 6.
Macnamara 6. 64. 88.
Macpherson 6.
Magen 154. 168.
Magendie 6. 58. 169. 172.
Magnus 6.
Mahlmann 6.
Mair 6.
Mais 7.
Maniakalische Zustände 152.
Mansfeld 7.
Mappes 92.
Maragliano 10.
Marchetti 214.
Marcus 6. 7.
Marpmann 10. 93.
Martin 7.
Martini 7.
Matterstock 7. 178.
Mayer 126.
Mehlhausen 86.
Meier 156.
Melancholische Zustände 152.
Melzer 7. 85. 143.
Meningitis 177.
Menschenrassen 127.
Merkel 7. 178.
Mesenterialdrüsen 156.
Meteorismus 148. 168. 217.
Metrorrhagie 179.
Meyer 7. 59.
Meyhöfer 218. 222.
Meynne 7.
Miasma 78.
Miasmatische Verbreitung 97. 131.
Michael 10. 214.
Middeldorpff 7.
Mignot 4.
Milchsecretion 173.
Miller 10. 32. 68.
Milne 7.
Milz 156. 159. 168.
Mireur 10.
Möller 7.

Montgomery 7.
Monti 7. 182.
Mordeshin 14.
Moreau de Jonès 7.
Morphium 212. 216. 217.
Morris 97.
Mouat 7.
Müdigkeit 145.
Müller 7. 8. 59. 85. 139.
Münchmeyer 7.
Murray 7. 88.
Muskelgewebe 154.
Muskelkrämpfe 144. 146. 178. 216. 226.
Muskelstarre an Choleraleichen 153. 178.
Muskelzuckungen an Choleraleichen 153.

Nägeli 113.
Nagel 218.
Nahrungsmittel 92. 203.
Namias 7. 58.
Naphthalinum purissimum resublimatum 211. 217.
Nash 7.
Nationalität 125.
Nervensystem 152. 177.
Neubauer 10. 120.
Neufville 7. 85.
Neugeborene 138.
Neumann 7. 10.
Neuralgien 152.
Nicati 10. 11. 33. 42. 43. 44. 46. 49. 50. 53. 59. 60. 66 67. 69. 117. 122. 140. 168. 172. 222.
Nieren 156. 159. 173.
Nocard 11.
Novati 7. 59.
Nylander 7. 125. 126. 138.

Oeffinger 218.
Oertlichkeit 98. 132.
Ohnmacht 144. 177.
Ohrensausen 144. 146.
Opium 210. 212. 213. 227.
Oppolzer 7. 90. 218.
Orton 7.
O'Shaugnessy 172.
Ozanam 218. 219.

Pacini 7. 30. 165.
Panum 7.
Pappenheim 7.
Parästhesie 152.
Paralytisches Stadium s. Algides Stadium.
Paraplegie 152.
Parkes 7.
Parotitis 149. 152.
Pasteur 11.
Patterson 7. 59.
Pepsin u. Peptone 217.
Pericardium 157. 173.
Peritoneum 149. 154. 159.
Perkin 7.
Petechien 179.
Petit 7.
Petrone 11.
von Pettenkofer 7. 9. 11. 29. 77. 79. 85. 88. 89. 92. 93. 100. 101. 102. 104. 105. 110. 111. 112. 114. 116. 117. 119. 120. 121. 122. 206.
Petters 7.
Pfaff 7.
Pfeiffer 11. 45. 108. 109. 140.
Pfeufer 7.
Phoebus 7. 91.
Piltz 126.
Piorry 7. 151.
Pirogoff 7. 155. 158.
Pissling 7.
Pitha 7.
Pleura 157. 159.
Plumbum aceticum 212.
Pneumonie 149. 159.
Polak 7.
Pollok 5.
Polunin 7.
Popoff 7. 58.
Popper 7.
Postons 7.
Pouche 172.
Pouchet 7. 11. 30. 66. 168.
Präcordialangst 216; s. Beklemmung.
Praslow 7.
Prazmowski 32.
Prehal 7.
Pribram 7.
Prior 10. 32. 33. 37. 39. 40. 42. 46. 55. 56. 60. 61. 62. 63. 67. 69. 218. 220. 221. 222. 223.
Proudfoot 7.
Proust 11.

Ptomaïn 66. 227.
Puckle 7.
Puls 144. 146. 147. 148. 150. 151. 169.
Pupillen 148.
Puytermans 7.

Quarantäne 191. 192.
Quist 7.

Rachen 148.
Raciborsky 7.
Radcliffe 7.
Radius 7.
Ranke 7. 59.
Rayer 7. 181.
Reactionsfieber 147.
Reale 11.
Reese 7.
Regengüsse 103.
Reinhard 7. 156. 168.
Remer 7.
de Renzy 7. 11. 88. 214.
Reuss 3. 6. 7.
Richards 61. 65.
Richaud 7.
Richter 8.
Riecke, C. F., 8.
Riecke, V. A., 8.
Rietsch 10. 33. 43. 44. 46. 49. 50. 53. 59. 60. 66. 67. 69. 117. 122. 140. 168. 172. 222.
Rigler 8.
Rion 11.
Riverius 219.
Robert 8.
Robitschek 7.
Rösch 8.
Röser 8.
Roger 8.
Rogers 8.
Romberg 8. 150. 183.
Rosenstein 11. 156. 175.
Rosenzweig 11.
Rothenburg 8.
Roux 11.
Rückbildungsstadium 147. 149. 157. 167. 172. 174. 176. 179. 180. 182.
Rückenmark 157. 177.
Rückfälle 144. 149.
Rufz 8.
Russel 8.

Säuglinge 126.
Salawa 8.
Salzsäure 207. 213. 217.
Salzwassereinspritzungen 214. 216.
Samenentleerung an Choleraleichen 153.
Samoje 8. 178.
Samuel 11. 185. 214. 215.
Sanitätscommissionen 200.
Schädelhöhle 159. 177.
Schäffer 8.
Scheide 149. 159.
Schiefferdecker 8.
Schiffe 87. 117.
Schlaf u. Schlaflosigkeit 148. 177.
Schleisner 8.
Schlömann 8.
Schlothauer 8.
Schlund 173.
Schmerz 145. 146. 148. 152. 168. 210. 217. 226.
Schmidt, C., 8. 59. 167. 171. 176.
Schneller 8.
Schnitzer 8.
Schottelius 11. 36. 140.
Schütz 8.
Schulen 204.
Schultz 8.
Schulz 178. 218.
Schwäche 144. 146. 147. 177.
Schwangerschaft 126. 179.
Schweiss 143. 145. 147. 148. 180.
Schwindel 144. 145. 146. 151. 177.
Scot 8.
Scoutetten 8.
Searle 8. 218. 226.
Secretionen 147. 173. 181.
Seequarantäne 192.
Seeverkehr, Ueberwachung dess. 193.
von Sehlen 74.
Seidlitz 6.
Seitz 11.
Semmola 8. 59.
Sexton 8.
Siemssen 8.
Simon 8.
Simonin 8.
Sinapismen 212. 216.
Singultus 146. 212.
Skoda 8.
Skrzeczka 206. 219.

Slawikowski 8.
Snellen 8. 59.
Snow 8. 93.
Sommerdiarrhoe der Kinder 219.
Sonnerat 8.
Sopor 148. 177.
Souty 8.
Soyka 11. 106.
Speiseröhre 173.
Spence 8.
Spiess 4.
Spindler 8. 85.
Spitta 8.
Städte 124. 133.
Steifensand 8.
Stein 8.
Sterblichkeit 89. 102. 103. 116. 118. 120. 126. 132. 134. 227.
Stimme u. Stimmlosigkeit 146. 147. 150. 178. 226.
Stockvis 8. 59.
Stoffwechsel 180.
Strapazen 125. 137.
Strauss 11. 69.
Stricker 11.
Stromeyer 8.
Stuhlentleerung 143. 144. 146. 148. 150. 151. 161. 168. 182. 205. 212.
Stuhlverstopfung 151. 152. 162.
Sublimateinflössungen 214.
Suermann 8.
Sutherland 8.
Swayne 30.
Sydenham 219.

Tannin 212. 213. 217.
Tardieu 8.
Tenesmus 148.
Thiere 62. 96.
Thiersch 8. 58. 161.
Thil 8.
Tholozan 8.
Thomas 8.
Thomé 8. 30.
Thomson 8. 171.
Thuillier 11.
van Tieghem 32.
Tinctura aurantium 210.
Tinctura Strychni 212.
Tod 143. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 157. 168. 169. 182. 226.
Todtenstarre 153. 157.
Tommasi-Crudeli 11. 31.
Tosi Luca 8.
Tourrel 8. 128.
Transport der Cholerakranken 203.
Treille 11. 69.
Trinkwasser 93. 102. 111. 112. 114. 121. 203. 207.
Triqueros y Samoza 11. 26.
Trunksucht 124. 125. 137.
Tschittagong 8.
Tytler 8.

Uebelkeit 143. 226.
Uebergiessungen 216.
Uebertragung 88. 107. 131.
Uffelmann 11.
Umschläge 212.
Unreinlichkeit 122. 123. 137.
Unruhe 145. 146. 147.
Unterleib 146. 154. 168.
Urämie 148. 176.
Ureteren 156.

Vallat 8.
Venen 157. 170.
Venensinus 157.
Verdauung u. Verdauungsorgane 95. 112. 129. 143. 144. 145. 148. 151. 152. 161. 167. 225.
Verkehr, menschlicher, 84. 191.
Vial 8.
Vidal 8. 100. 101.
Villiers 11. 54.
Vinson 8.
Virchow 8. 73. 74. 77. 95. 106. 156. 219.
Visitationssystem 201.
Voit 172. 176.
Voltolini 8.
Vox cholerica 178; s. Stimme.

Wachsmuth 8. 85.
Wadenkrämpfe 144. 146. 226.
Wäsche 92. 204.
Wagner 8. 165.
Walther 8.
Warburg 8.
Waring 9.
Warme Umschläge 212.
Wartepersonal 89. 90. 204.
Wasser 93. 97. 207.
Wasserdämpfe, heisse, zur Desinfection 205.

Wasserleitungen 102. 112. 115. 116. 203.
Watson 60. 140. 222.
Wawruch 218.
Webb 158.
Wedl 158. 162.
Weibliche Geschlechtsorgane 157. 159. 179.
Wein 216.
Weyrich 9.
Wiewiorowsky 6. 30. 58. 128.
Willigk 9.
Willis 219.
Wilson 9.
Wis 9.
Wise 9.
Wisgrill 9.
Wistrard 9. 85.
Witterung 109.
Wittstock 171.
Wöchnerinnen 179.
Wohnungen 123. 202. 204.
Wolff 9.
Woodmann 5.
Wunderlich 9. 181. 182.
Wyss 174.

Zehnder 9. 93.
Zeitliche Disposition 106.
Zellgewebe 154.
Ziegler 9.
Zimmermann 9. 161. 172.
Zitterland 9.
Zschokke 9. 85.
Zsigmondy 9.
Zunge 173.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

# Hand- und Lehrbücher.

**Beard**, G. M. Die Nervenschwäche. Deutsch von M. Neisser. **2. Aufl.** 1883. 4 M.
**Birch-Hirschfeld**, Prof. F. V. (Leipzig). Lehrbuch der pathologischen Anatomie. I. Band. (Allgemeiner Theil.) **3. Auflage.** . . . . . 10 M.
———— II. Band. (Specieller Theil.) **2. Auflage.** 1885. . . . . 22 M.
**Brass**, Dr. A. (Leipzig). Leitfaden der Anatomie und Physiologie. 1884. 7 M.
**Busch**, Prof. W. (Berlin). Allgemeine Orthopaedie, Gymnastik und Massage. 1882. . . . . 5 M.
**Cheyne**, W. Die Antisept. Chirurgie. Deutsch v. F. Kammerer. 1883. 15 M.
**Edinger**, Dr. L. (Frankfurt). Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane. Mit 120 Abbildungen. 1885. . . . . 6 M.
**Emminghaus**, Prof. H. (Dorpat). Allgemeine Psychopathologie. 1878. . 9 M.
**Erb**, Prof. W. (Heidelberg). Handb. der Elektrotherapie. **2. Aufl.** 1886. 15 M.
———— Handbuch der Krankheiten des Rückenmarks. **2. Auflage.** 1878. 20 M.
———— Handbuch der Krankheiten der peripheren-cerebrospinalen Nerven. **2. Auflage.** 1876. . . . . 10 M. 50 Pf.
**Esmarch**, Prof. F. Leitfaden für Samariterschulen. **5. Auflage.** 1885. 1 M. 50 Pf.
**Flügge**, Prof. C. (Göttingen). Die Mikroorganismen. **2. Auflage.** 1886. M.
**Hensen**, Prof. V. (Kiel). Handbuch der Physiologie der Zeugung. 1881. . 8 M.
**Hoffmann**, Prof. F. A. (Leipzig). Vorlesungen über Allgem. Therapie. 1885. 10 M.
**Hueter**, Prof. C. Klinik der Gelenkkrankheiten. **2. Auflage.** 1876. 25 M. 50 Pf.
———— Die Allgemeine Chirurgie. 1873. . . . . 14 M.
———— **-Lossen.** Grundriss der Chirurgie. **3. Auflage.** 2 Bde. 1886. 35 M.
**Hueter**, Dr. V. (Marburg). Compendium der Geburtshilfl. Operationen. 6 M.
**Kussmaul**, Prof. A. (Strassburg). Die Störungen der Sprache. **3. Aufl.** 1885. 6 M.
**Laache**, Dr. S. (Christiania). Harn-Analyse. Für practische Aerzte. 1885. 3 M.
**Lesser**, Dr. E. (Leipzig). Hautkrankheiten. 1885. . . . . 6 M.
———— ———— Geschlechtskrankheiten. 1886. . . . . 6 M.
**Liebermeister**, Prof. C. (Tübingen). Vorlesungen über Spec. Pathologie und Therapie. I. Infectionskrankheiten. 1885. 6 M. — II. Nervensystem. 1886.
**Moebius**, Dr. P. (Leipzig). Allgemeine Diagnostik der Nervenkrankheiten. Mit 101 Abbildungen. 1886. . . . . 8 M.
**Oertel**, Prof. M. J. (München). Handbuch der Respirator. Therapie. 1882. 14 M.
———— Therapie der Kreislaufsstörungen. **3. Auflage.** 1885. . . . 6 M.
———— Ueber Terrain-Curorte. Mit 2 Karten. 1885. . . . . 3 M.
**Quincke**, Prof. H. (Kiel). Schema der Krankenuntersuchung. 1885. . 50 Pf.
**Ranvier's** Technisches Lehrbuch der Histologie. 1.—6. Lieferung. . . à 3 M.
**Scheube**, Dr. B. (Leipzig). Klinische Propaedeutik. 1884. . . . . 8 M.
**Schmidt-Mülheim**, Dr. A. (Iserlohn). Handbuch der Fleischkunde. 1884. 6 M.
**Schmiedeberg**, Prof. O. (Strassburg). Grundriss der Arzneimittellehre. 1883. . . . . 5 M., gebunden 6 M.
**Schroeder**, Prof. C. (Berlin). Handbuch der Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane. **7.** umgearbeitete **Auflage.** 1886. . . . . 10 M.
**Schüle**, Dr. H. (Illenau). Klinische Psychiatrie. **3. Auflage.** 1886. . . 12 M.
**Steiner**, Dr. J. Compendium der Kinderkrankheiten. **3. Auflage.** 1878. 9 M.
**Strümpell**, Prof. A. (Leipzig). Lehrbuch der Speciellen Pathologie und Therapie. 2 Bände. **3. Auflage.** 1886. . . . . 32 M.
**v. Tröltsch**, Prof. A. (Würzburg). Lehrb. d. Ohrenheilkunde. **7. Aufl.** 1881. 14 M.
**Uffelmann**, Prof. J. (Rostock). Handbuch der Hygiene des Kindes. 1881. 11 M.
**v. Voit**, Prof. C. (München). Handb. d. Physiologie d. Stoffwechsels. 1881. 14 M.
**Wagner**, Prof. E. (Leipzig). Handbuch des Morbus Brightii. 1882. . 7 M.
**Weber**, Dr. H. (London). Vorträge über hygienische und klimatische Behandlung der Lungenphthise. 1885. . . . . 2 M.
**Weil**, Prof. A. (Heidelberg). Handbuch und Atlas der topographischen Percussion. **2. Auflage.** 1880. . . . . 12 M.
**Winckler**, Dr. A. (Hamburg). Therapeutisches Lexikon. 1884. . . 4 M.
**Winternitz**, Prof. W. (Wien). Handbuch der Hydrotherapie. 1882. . . 6 M.

Ferner:

## Hand- und Lehrbücher.

**v. Ziemssen's Handbuch d. Spec. Pathologie u. Therapie. 2. Auflage. 17 Bände.**

| | | |
|---|---|---|
| I. | **3. Auflage.** Handbuch der Hygiene und Gewerbekrankheiten. | |
| II. | Acute Infectionskrankheiten. 5 Theile. **3. Auflage.** . . . | 1886. |
| III. 1. | Syphilis (Bäumler). **3. Auflage.** . . . . . | 1886. |
| III. 2. | Invasionskrankheiten. Infectionen durch thierische Gifte. **3. Auflage.** . . . . . | 1886. |
| IV. 1. | Kehlkopf. **2. Auflage.** . . . . . | 11 M. |
| IV. 2. | Trachea, Bronchien, Pleura. **2. Auflage.** . . . . . | 10 M. |
| V. | Lungenkrankheiten. **2. Auflage.** . . . . . | 15 M. |
| VI. | Herzkrankheiten. **2. Auflage.** . . . . . | 15 M. |
| VII. 1. | Krankheiten des Mundes, Gaumens und Rachens, des Oesophagus. **2. Auflage.** . . . . . (Oesophagus einzeln 4 M.) | 10 M. |
| VII. 2. | Magen und Darm. **2. Auflage.** . . . . . | 14 M. |
| VIII. 1. | Leber und Gallenwege, Pfortader. **2. Auflage.** . . . . (Gallenwege und Pfortader einzeln 6 M.) | 15 M. |
| VIII. 2. | Milz, Pancreas, Nebennieren, Peritonaeum. **2. Auflage.** . | 10 M. |
| IX. 1. | Morbus Brightii (E. Wagner). **3. Auflage.** . . . . . | 7 M. |
| IX. 1. 2. | Harnapparat. 1. u. 2. Theil. **2. Auflage.** . . . . . | 21 M. |
| X. | Weibliche Geschlechtsorgane. **7. Auflage.** . . . . . | 10 M. |
| XI. 1. | Gehirnkrankheiten. **2. Auflage.** . . . . . | 20 M. |
| XI. 2. | Krankheiten des Rückenmarks (Erb). **2. Auflage.** . . . . . | 20 M. |
| XII. 1. 2. | Nervenkrankheiten. 1. u. 2. Theil. **2. Auflage.** . . . . . | 24½ M. |
| XII. Anh. | Störungen der Sprache (Kussmaul). **3. Auflage.** 1885. . . . | 6 M. |
| XIII. 1. | Krankheiten des Bewegungsapparates, Erkältungskrankheiten. Scrophulose. Lymphdrüsen. Diabetes. **2. Aufl.** | 12 M. |
| XIII. 2. | Allgemeine Ernährungsstörungen. **2. Auflage.** . . . . | 15 M. |
| XIV. 1. 2. | Hautkrankheiten. 1. u. 2. Theil. . . . . | 28 M. |
| XV. | Intoxicationen. **2. Auflage.** . . . . . | 12 M. |
| XVI. | Klinische Psychiatrie (Schüle). **3. Auflage.** . . . . . | 12 M. |
| XVII. | General-Register zur 1. u. 2. Auflage von Band I—XVI. 1885. | 16 M. |

**v. Ziemssen's Handbuch der Allgem. Therapie.** 4 Bände. 1881—1885. 74 M.

| | | |
|---|---|---|
| I. | 1. Einleitung. Krankendiätetik (v. Ziemssen. Bauer. Stange.) . . . . | 10 M. |
| | 2. 3. Antipyretische —, Antiphlogistische Heilmethoden. Percutane, intracutane, subcutane Arzneiapplication. . . . . | 9 M. |
| | 4. Respirationstherapie (Oertel). . . . . | 14 M. |
| II. | 1. Klimatotherapie. Balneotherapie (Weber. Leichtenstern). . . . | 9 M. |
| | 2. Orthopaedie, Gymnastik, Massage (Busch). . . . . | 5 M. |
| | 3. Hydrotherapie (Winternitz). . . . . | 6 M. |
| III. | Elektrotherapie (Erb). **2. Auflage.** . . . . . | 15 M. |
| IV. | Kreislaufsstörungen (Oertel). **3. Auflage.** . . . . . | 6 M. |

**v. Pettenkofer u. v. Ziemssen's Handbuch der Hygiene und der Gewerbekrankheiten.** 3 Theile.

**v. Ziemssen's Handbuch der Hautkrankheiten.** 2 Bände. 1883. 1884. 28 M.

**Hermann's Handbuch der Physiologie.** 6 Bände. 1879—1883. . . 137 M.

| | | |
|---|---|---|
| I. | Physiologie der Bewegungsapparate. 1. und 2. Theil. . . . . | 19 M. |
| II. | = des Nervensystems. 1. und 2. Theil. . . . . | 16½ M. |
| III. | = der Sinnesorgane. 1. und 2. Theil. . . . . | 27 M. |
| IV. | = des Kreislaufs, der Athmung u. der thierischen Wärme. 1. und 2. Theil. . . . . | 24 M. |
| V. | = der Absonderung und Aufsaugung. 1. und 2. Theil. . | 28½ M. |
| VI. | = des Gesammt-Stoffwechsels und der Fortpflanzung. 1. und 2. Theil. . . . . | 22 M. |

Riley Dunn & Wilson Ltd
EXPERT CONSERVATORS & BOOKBINDERS